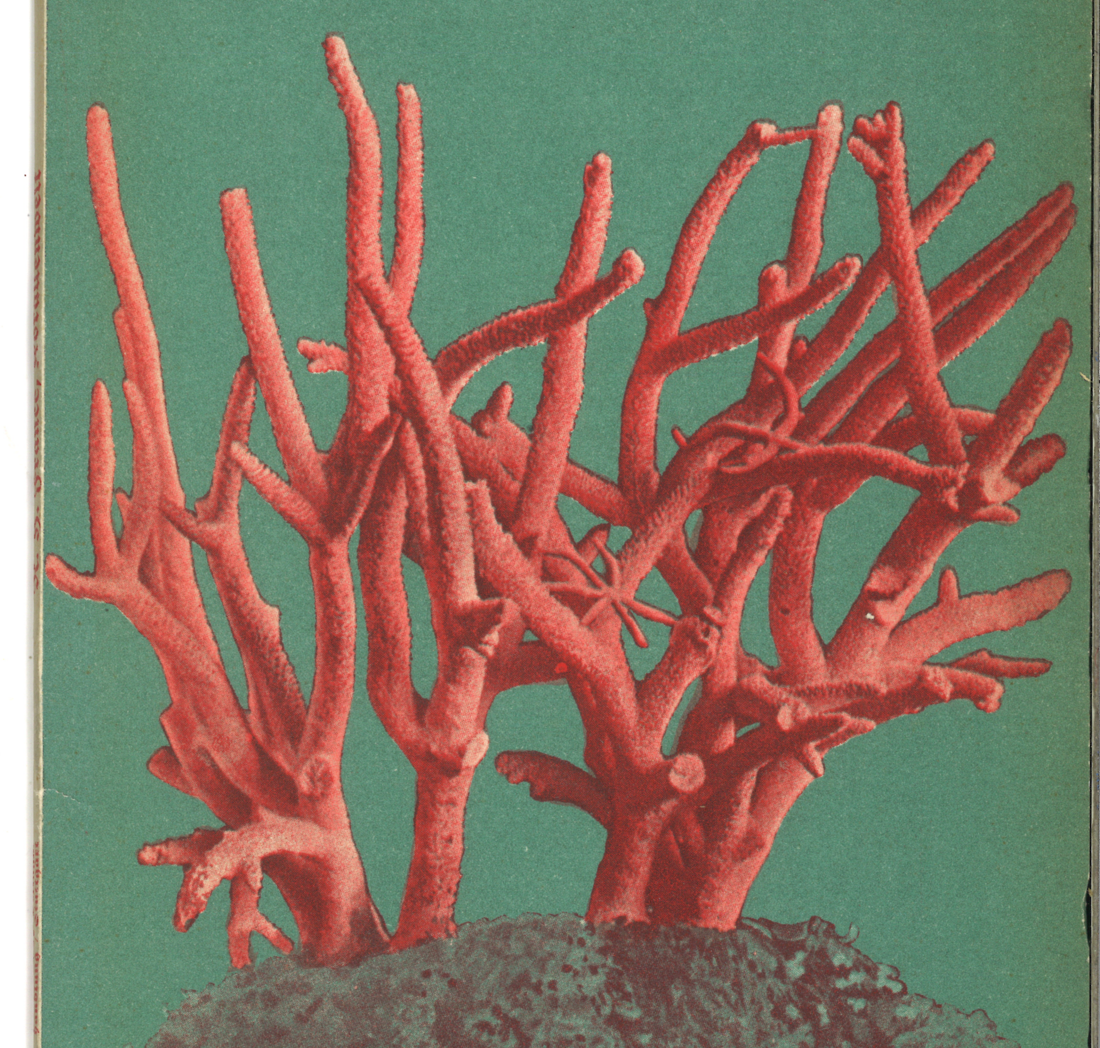
R. H. Francé

Korallenwelt



Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart

KOSMOS-BÄNDCHEN

KORALLENWELT

119 G

Kosmos
Gesellschaft der Naturfreunde in Stuttgart

Die Gesellschaft Kosmos bezweckt, die Kenntnis der Naturwissenschaften und damit die Freude an der Natur und das Verständnis ihrer Erscheinungen in den weitesten Kreisen unseres Volkes zu fördern. — Dieses Ziel sucht die Gesellschaft durch Verbreitung guter naturwissenschaftlicher Literatur zu erreichen im

KOSMOS
Handweiser für Naturfreunde
Jährlich 12 Hefte mit 4 Buchbeilagen

Reichhaltige Monatshefte mit vielen Schwarz-Weiß-Bildern, Farb- und Tiefdrucktafeln. Die Buchbeilagen sind, von ersten Verfassern geschrieben, im guten Sinne gemeinverständliche Werke naturwissenschaftlichen Inhalts und mit schönen Bildern und Umschlägen ausgestattet

Im Vereinsjahr 1930
gelangen folgende Kosmos-Bändchen
(Buchbeilagen) zur Ausgabe:

Dr. Kurt Floericke, Wisent und Elch
Hanns Günther, Die Röntgenstrahlen
W. Bölsche, Termiten
R. H. Francé, Korallen

Diese Veröffentlichungen sind durch alle Buchhandlungen zu beziehen, wo auch Beitrittserklärungen entgegengenommen werden. Auch die früher erschienenen Jahrgänge sind noch erhältlich

Geschäftsstelle des Kosmos: Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

Korallenwelt
Der siebente Erdteil

Von

R. H. Francé

Mit einem Umschlagbild in mehrfarbigem Offsetdruck und 25 Abbildungen im Text



Stuttgart
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Geschäftsstelle: Franckh'sche Verlagshandlung

Das Umschlagbild (nach einer Photographie von Dr. Bergner, Stuttgart) zeigt eine Madrepora acuminata

Alle Rechte, besonders das Übersetzungsrecht, vorbehalten
Nachdruck verboten
Copyright 1930 by Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart / Printed in Germany
Verlagsdruckerei Holzinger & Co., Stuttgart, Pfizerstr. 5

I. Das Naturbild der Korallenwelt

Es gibt Zauberworte, deren verführerischem Klang jedermann unterliegt. Wem hat nicht wenigstens in der Jugend das Herz höher gepocht, wenn er von den Tropen, von Urwäldern, von Dschungeln und den Abenteuern in der Wildnis hörte? Ein solches Zauberwort ist auch die Koralleninsel, namentlich wenn sie sich mit dem anderen magisch lockenden Begriff der Südsee verbindet. Robinsons Insel liegt in der Südsee, ein ganzes Jahrhundert, das der Perücken und Reifröcke, schwärmte von den paradiesischen Koralleninseln und ihren angeblich so unschuldigen Menschen im Stillen Ozean, und eine neue Welle sehnsüchtiger Begeisterung zieht durch die Gegenwart von Van Zantens glücklichem Eiland und Jack Londons und Stevensons Erzählungen her.

Die Wirklichkeit dieser Korallenwelt ist, mit den nichts verklärenden, aber alles zu verstehen trachtenden Augen des Naturforschers gesehen, freilich anders, als es sich das 18. Jahrhundert und die begeisterten Südseeromantiker und Schwärmer vorstellen. Hier soll versucht werden, aus eigenem Erleben und Forschen heraus ein Bild zu zeichnen, das den Vorzug hat, sowohl dort, wo es die Schönheitserwartungen enttäuscht, wahr zu sein, wie es Wirklichkeit verbürgt, wenn es auch wie ein Märchen aus einer schöneren Welt klingt.

*

Wirft man einen Blick auf eine Karte des Stillen Ozeans, so erscheint er, namentlich zwischen den zwei Wendekreisen, also in der tropischen Region, stellenweise geradezu übersät mit „Inselstaub", wie man das geographisch genannt hat. Ich weiß nicht, ob man versucht hat, diese vielen Eilande zu zählen, aber wenn man bedenkt, daß einzelne Inselgruppen, wie z. B. die Marshall- oder die Tuamotuinseln (meist Paumotu-Inseln genannt), allein aus vielen hundert Einzelinseln zusammengesetzt sind, oder daß im benachbarten Indischen Ozean der Herrscher einer solchen Gruppe, nämlich der Malediven und Lakkadiven, sich den „Sultan der zwölftausend Inseln" nennt, dann wird man wohl kaum fehlgreifen, wenn man annimmt, daß mehrere Zehntausend solcher Landflecken aus der blauen Wasserwüste des großen Ozeans emporragen.

Man erwartet also, man müsse auf einer Fahrt durch das Inselmeer überall Landspitzen erblicken, wenigstens innerhalb eines Archipels einen ähnlichen Anblick haben wie etwa im griechischen Inselmeer oder in den Schären der Ostsee. Aber erste Enttäuschung. Leer und endlos erstreckt sich das Wogenblau nach allen Richtungen, die Entfernungen dieser Welt sind ungeheuer, fast jede der Inseln liegt einsam, eine Welt für sich, im weiten Ozean, und sind einmal mehrere oder gar viele beisammen, dann merkt man, daß sie eigentlich zusammengehören und nur durch nachträgliche Senkung Meeresarme zwischen sich gezogen haben; oder aber, wie bei Koralleninseln, nur verzweigte Aufbauten auf demselben unterseeischen Stock darstellen. Man macht sich gar keine Vorstellungen, wie groß und weit die Welt des Ozeans ist, wenn man nicht selbst dort gewesen ist. Man lächelt über die Einfalt des Kolumbus, der auf der kleinen Insel Guanahani (Watling-Insel) landet, also auf einem Inselstaubkörnchen der Bahamagruppe, und der dennoch glaubt, er habe Asien, den Weltteil, entdeckt. Tatsächlich erscheint das, was auf unseren Karten als winziges Körnchen eingetragen ist, dem Schiffer, an dessen Horizont es auftaucht, oft wie ein unübersehbares Land mit Bergen, Tälern, Ebenen, den halben Himmelskreis erfüllend. Man suche auf der Karte die kleine Insel Tahiti. Als sie an einem wunderschönen Morgen an unserer Meereslinie aufstieg, war es ein Gipfelmeer. Hunderte von Einzelbergen, durch ein Gewirr von Tälern getrennt, viele in Alpenhöhe (die

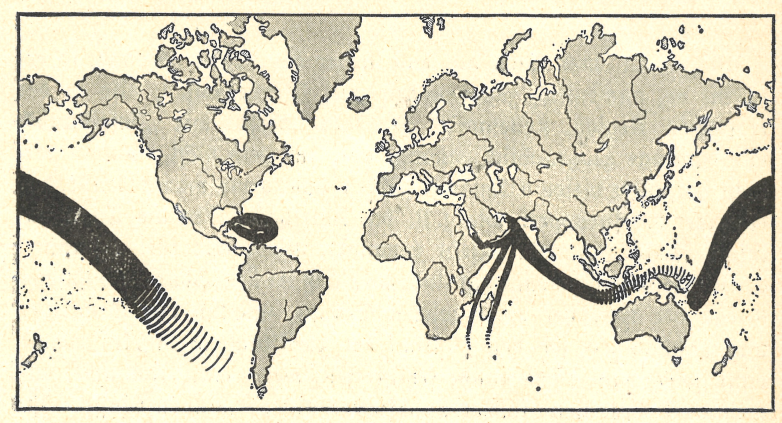


Abb. 1. Weltkarte, die Verbreitung der Korallenriffe auf der Erde zeigend (schematisch)

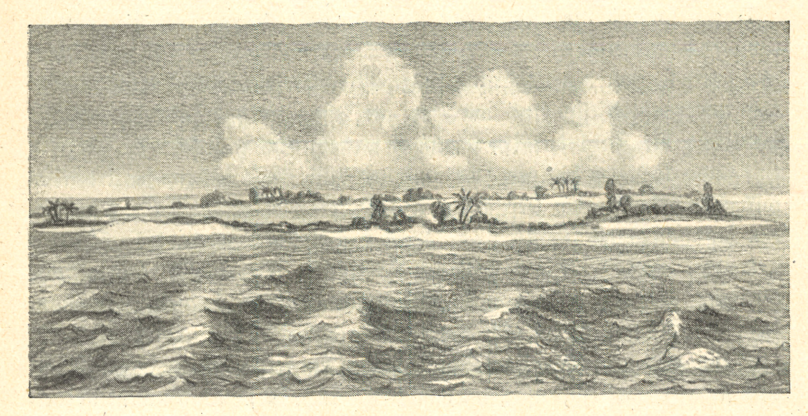


Abb. 2. Ein Südseeatoll. Die Koralleninsel Rangiroa. Originalzeichnung v. R. H. Francé

höchsten Berge von Tahiti erreichen 2500 m), vereinigten sich zu einer überwältigenden Landschaft von wilder Größe und wahrer Unermeßlichkeit. Oder man sehe sich Neukaledonien an, das auch auf einem mittleren Globus gerade nur als ein Strichlein eingezeichnet werden kann (wobei die Kartenmaße ohnedies der Deutlichkeit halber übertrieben zu werden pflegen) (Abb. 1). In Wahrheit ist Neukaledonien ein Gebirgsland mit vielen kaum oder ganz unerforschten Bergketten von 350 Kilometer Länge. Das ist mehr als der dritte Teil der gesamten Alpen, denn deren weitgespannter Bogen von Wien bis zum Montblanc umfaßt nicht viel mehr denn 800 Kilometer.

So muß man sich also die gebirgigen Eilande der Südsee vorstellen. Die flachen, nur durch Korallen gebildeten, sind ja manchmal so klein (Abb. 2), daß man sie vom Schiff aus in einem überblicken kann; es gibt aber auch Atolle, deren Innenlagune wahrhaften Meereindruck macht, denn sie mißt 100 und 120 Kilometer im Durchmesser, während die Ostsee zwischen Rügen und Schweden noch nicht 100 Kilometer breit sich erstreckt. Der Archipel der Niedrigen oder „gefährlichen Inseln" reicht von der Flintinsel bis Pitcairn, Atoll an Atoll von 12—28° s. Breite. Das sind 2000 Kilometer oder die Entfernung von Hamburg bis Sizilien und Nordafrika. Die etwa 121 Inseln der Gesellschaftsinselgruppe liegen in einem quadratischen Gebiet, dessen jede Seite fast 1000 Kilometer mißt. In diesem Viereck haben Deutschland, Österreich und die Niederlande bequem Raum.

Das also sind die Maße der Korallenwelt. Man muß sie kennen, sonst hat man von allem eine falsche Vorstellung. Erst jetzt wird man es glauben, daß die Wasserwüste zwischen diesem „Inselstaub" wirklich unermeßlich ist, und wird es verstehen, daß erfahrene Südseekapitäne die Zahl der immer noch unbekannten Inseln im Pazifik auf etwa tausend schätzen. Es muß wirklich viele geben, sonst hätten wir nicht bei unserem Besuch der Marquesasgruppe bei der unbewohnten Insel Motané selbst eine entdeckt, die auf den Seekarten nicht eingetragen war. Trotzdem enthält sie ansehnliche, höchst romantische Gebirge, und ein weites, vielzerklüftetes Plateau, bedeckt mit schönsten Urwäldern, bietet also Lebensmöglichkeiten genug, ist vielleicht auch von Eingeborenen bewohnt, die noch keine Weißen gesehen haben und sie nur vom Hörensagen kennen. Freilich ist sie auch kaum betretbar wegen einer unerhörten Brandung, die auch hier wie an dem benachbarten Fatuhiva wohl an 20 Meter Höhe erreichen mag.

Durch solche mauergleiche Schaumwellen, die mit unwiderstehlicher Kraft jedes Fahrzeug der Europäer zertrümmern würden, sind die meisten dieser Riffe vor dem Betreten geschützt. Nur der „Ausleger", diese wunderbare Erfindung der Südseeinsulaner, kommt auch durch diese rasenden Wasserberge durch, denn er kann nicht sinken und ist durch seine besondere Form vor dem Umschlagen bewahrt. Freilich kann man auf ihm auch nichts an Land bringen, was sich nicht auf das festeste an diese Holzgestänge anbinden läßt. Man ist selbst mit Stricken verschnürt, sieht einige Minuten die weißen Schaumberge häuserhoch vor sich, hört ihr wütendes Brüllen, also das, was als Donnerrollen namentlich nachts meilenweit die Annäherung an eine Insel verrät. Dann taucht man tief ins Wasser. Blitzschnell wird das krachende Holzgerüst ein paarmal im Kreis gedreht, schießt hinab, tanzt einen Augenblick auf einem Wellenkamm, dann zerstiebt alles in geifernden Schaum, die Insulaner brüllen auf, und in dem Augenblick, in dem man glaubt, alles ist schiefgegangen, liegt man, krachend hingeworfen, auf dem Ufersand. Schlurfend holt die große Welle hinter uns aus zum nächsten Sprung, dann packt uns der unwiderstehliche Zug aufs neue. Zunächst haut er uns mit Riesenhand nochmals einen Wasserschwall auf den Kopf, schwemmt aber das Boot höher. In einer Minute ist man von den Stricken frei, läuft sofort landeinwärts, triefend, ganz durchnäßt, mit dem Gefühl des Reiters überm Bodensee blickt man zurück auf die grüne, weißschäumende,

donnernde Wasserhölle, der man, unbegreiflich wie, soeben entronnen ist. In solcher Minute lernt man verstehen, was Meer und Naturkraft eigentlich sind, und das Wort „schrecklich schön" hat tiefsten Sinn. Das ist hier seit Jahrtausenden so und geht so in die Jahrtausende weiter, dieses leuchtende, grüne, haushohe Schwanken, Auftürmen und weiße Niederbrechen, das Rollen, Zerreiben, Gischten, Zertrümmern und Anschwemmen der Inselsäume.

Diese Brandungen entstehen sowohl an vulkanischen wie an Koralleninseln stets am Außenkamm des Riffes, der, ohnedies gern nach außen geneigt, dem Hauptwellenzug entgegensteht, daher von ihm sägezahnartig aufgelöst wird. Solche bösartige Felszähne, die wie das Gebiß eines gestrandeten Riesenhaifisches emporstehen, gehören zum typischen Bild der Südseelandschaft. Sie sind es, die die Schiffahrt im Korallenmeer so gefährlich machen. Um jedes Riff erstreckt sich ein solches Brandungswellengebiet, das gewöhnlich mehrfach größer ist als das Riff selbst und in dem versteckt mehrere bis viele solcher Sägezähne aufragen. Wehe dem Schiff, das an einen derartigen Felsen gerät! Es wird aufgeschnitten, der ganze Leib wird aufgerissen, es sinkt in wenigen Minuten, wie z. B. der Dampfer Artemise, an dem nach ihm benannten Artemise-Riff bei der Insel Nansouty (Tahiti), wo die riesige Brandungszone 400—1400 Meter breit ist. An solchen Orten erzeugt sich dann durch die Reibung des Wassers an der flachen Schorre (d. h. am ganzen Sandstrand) eine Grundbrandung mit besonders unruhigem Wasser. Das Meer scheint weithin zu kochen, wie wir das an den Atollen der Fijigruppe (sprich: Fidschi), an den Tongainseln und besonders an der einsamen Insel Niue (von den Engländern Savage genannt) sahen, die ganz einsam südlich von den Samoainseln aus dem Meere ragt. Tag und Nacht donnerten da Grundbrandungen, und wenn man am Tage die schwarzen Zähne aus dem Gischt ragen sah, dachte man mit Herzklopfen an die Nacht, in der unser Schiff sich nur nach dem Kompaß in diesen wenig befahrenen Meeren den Weg suchen mußte. Wie viel brave Schiffe sind da vor uns schon in diese wolkenschweren, rabenschwarzen Äquatorialnächte, deren Meer nicht umsonst in der Seemannssprache „der schwarze Topf" heißt, hinausgefahren und sind nie wieder gesehen worden.

Jetzt aber ist leuchtende Sonne uns zu Häupten und festes Land zu Füßen. Wir sind auf einer Koralleninsel gelandet und schauen entzückt auf dieses einzigartige Stück Land, das sich einsam, luftig trotz

dem Sonnenbrand, vor uns auftut. Es ist ein kleines Atoll ohne Namen, dem Wallriff von Neukaledonien vorgelagert, das wir hier besucht haben, aber es könnte ebensogut Tausende von Kilometern weiter nach Nord oder Ost und West im unermeßlichen Ozeanien gelegen sein. Die Riffe im Stillen Ozean haben alle denselben Charakter. Der Bismarckarchipel bei Papua (früher Neu-Guinea) unterscheidet sich darin nicht von den Salomonen oder von dem Santa-Cruz-Archipel, wo die La-Pérouse-Mannschaften auf den fürchterlichen Riffen von Vanikoro strandeten und dann noch vielleicht viele Jahre als Robinsons inmitten von Kannibalen leben mußten, ohne je wieder Menschen ihrer Art gesehen zu haben. Nicht anders sind die Koralleneilande der Neuen Hebriden oder der Karolinen, dasselbe sind sie auf der Fijigruppe, auf den Lagunen auf Tokelau, den Tongas, auf Samoa, im Cookarchipel, im Gesellschaftsarchipel, auf den Niedrigen Inseln oder auf den vielbesuchten äußersten Enden der Welt, deren Namen nie in unseren Ohren klingt: Christmas, Malden, Jarvis, Palmyra, Rangiroa (s. Abb. 2) oder Ozean.

Alle diese vielen Inseln unterscheiden sich am Korallensaum nur durch ihre Gestalt voneinander, nicht aber durch ihre Natur. Hat man eine gründlich studiert, dann kennt man alle. Das ist aber auch begreiflich, da sie doch sämtlich den gleichen Aufbau, dieselbe Entstehung und Besiedelungsgeschichte haben. Sie sind aus einem sich verfestigenden Kalkgestein errichtet, das überall in diesem weiten Gebiet, in dem sämtliche Kontinente der Erde Platz hätten, nach denselben Gesetzen entsteht. Es sind die gleichen Flut-, Sturm- und Brandungswellen, die auf sämtlichen Koralleninseln der Südsee das Gestein zertrümmern, in Schlamm und Sand verwandeln und beide dann hoch landeinwärts spülen. Dasselbe Klima lächelt diesem weiten Inselkontinent von den Philippinen bis zum amerikanischen Gestade, dieses herrliche Südseeklima von 21—25° C Jahresdurchschnitt, der so streng eingehalten wird, daß es auf dieser größeren Hälfte des Erdballs noch nie kälter war als 15—17° C und nie wärmer als an unseren heißesten Sommertagen, nämlich 35°, dies Klima, das zwischen völliger Regenlosigkeit (das sind dann die Guanoeilande) und unerhörten Tropenregen wechselt, immer aber im Grunde sonnengesegnet, lichtdurchflutet bleibt, gleichsam ein ewiger Frühsommer, ein endlos wiederholter Junitag unserer Heimat. Dieselben Wellen spülen an alle diese Küsten das mitgeführte Pflanzen- und Tierleben an, weshalb auch von Papua und Australien bis zu den Hawai und Marquesas nur in abnehmendem Reichtum derselbe Wald und die gleiche schlangen- und raubtierlose Unschuldswelt ein wahres Paradies aufbaut.

In der Gestalt dieser Atolle ist dann freilich die allergrößte Mannigfaltigkeit, die sich nur ersinnen läßt, verwirklicht. Auf den üblichen geographischen Bildern sind Atolle fast immer nur als Ringe dargestellt, als schmale flache Dünen mit einer Galerie von Kokospalmen, jenseits derer ein stilles, kreisrundes Wasser, die Lagune, beginnt, die entweder ganz von dem Außenmeer abgeschlossen ist oder mit ihm nur durch einige schmale Kanäle in Verbindung steht. Eine geradezu klassisch gewordene und in alle Bücher übernommene Zeichnung, die von der Weltreise Darwins stammt, stellt als Koralleninsel das Eiland Bola-Bola dar (Gesellschaftsarchipel), als felsig vulkanisch-gebirgiges Zentrum von einer Lagune umflutet, die von einem sog. Wallriff, d. h. einem flachen Kreisgürtel sandigen Landes, vom großen Meer abgesperrt ist. Es gibt nun gewiß viele solcher Ringatolle, trotzdem sind sie nicht die Regel. Die Korallenriffe der Südsee ordnen sich vielmehr meist nur in ganz beiläufiger Weise zu Ringen zusammen. Besonders häufig sind es nur Teile eines Kreises. Es sind oft Halbkreise oder auch unregelmäßige Vielecke, deren Seiten und Winkel von sichtbaren Überwasserfelsen eingenommen werden. Man erlaube mir als Beleg hier das Bild einiger mir besonders gut bekannter Atolle etwas näher zu schildern (vgl. auch Abb. 2). Da sind die Chesterfieldinseln, die zwischen Neukaledonien und Australien etwa 430 Seemeilen von der erstgenannten Rieseninsel im Korallenmeer einsam und verlassen liegen. Jetzt sind keine Menschen dort, trotzdem Pflanzen und namentlich Kokospalmen reichlich gedeihen. Auf irgendein Robinsonschicksal deuten einige Hausruinen, die auf der größten, eine Meile langen Insel Longue im Grün verborgen sind. Die Riffe sind groß, zusammen 27 Seemeilen (je 1852 Meter), also genau 50 Kilometer lang. Man unterscheidet 30 Einzelinseln, von denen aber keine sich höher denn fünf Meter über den Meeresspiegel erhebt. Das ist wohl außer dem Wassermangel die Hauptursache, warum sie menschenverlassen sind. Denn bei den großen Orkanen, die in dem sturmberüchtigten Korallenmeer in keinem Jahr fehlen, schlagen die großen Wellen über diesen einsamen Fels im Meer zusammen. Sicher sind auch die unbekannten letzten Bewohner dieses Landes bei solcher Gelegenheit ertrunken, so wie ein erheblicher Teil der Insulaner auf den nicht weniger dem

Meer ausgesetzten Poumotus, die eben deshalb die niedrigen oder gefährlichen Inseln heißen. Die Orkane von 1877, 1878, 1880, 1903 haben dort die Mehrzahl der Dörfer zerstört und die unglücklichen Menschen ins Meer hinausgeweht.

Die meisten Inseln der Chesterfieldgruppe, die ganz unregelmäßig zerstreut erscheinen, ragen nun nur bei Ebbe aus dem Wasser, bei Flut sieht man überhaupt nur eine. Die Ebbe aber deckt die wahre Form der ganzen Gruppe auf. Diese Inseln sind nämlich alle zusammen ein einziges eiförmiges Atoll, dessen Rand noch nicht fertig geworden ist und dessen Lagune gut an 180 Kilometer Längendurchmesser hat. Ein sehr unregelmäßiges Sechseck hingegen ist das wunderbare Atoll Ouvea im Loyalty-Archipel, den man mit winzigen Segelschiffen von Neukaledonien aus besuchen kann. Was man Ouvea nennt, ist ein Kranz von Atollen und fünf größeren Inseln, die einen sehr unregelmäßigen, vielfach eingebuchteten Halbbogen bilden. Die größte von ihnen ist 40 Kilometer lang und bis 6 Kilometer breit und trägt so reichlich Kokospalmen, liefert in der Lagune auch so mühelos beste Nahrung, daß die Ouvealeute in der ganzen Südsee sprichwörtlich sind ob ihrer Faulheit und Arroganz. Diese Lagune liegt aber etwas tiefer als der in zahllose Kalkklippen zerhackte Inselrand, so daß das Meer bei Flut in sie in schäumenden Kaskaden einströmt, was einen ganz merkwürdigen Anblick bietet.

Wieder anders ist die Mangaréva genannte SO-Gruppe der Gambier-Inseln, die man etwas willkürlich zu den Niedrigen Inseln rechnet, obschon sie auch mit dem Gesellschaftsarchipel zusammenhängen. Sie tragen die drolligsten Namen, die man sich denken kann: Nukutipipi, Anuanurunga, Tolégégié, Anuanuraro. Von diesen ist die erstgenannte ein bewaldetes Atoll ohne Eingang in die Lagune, Anuanurunga dagegen ein ungeheures Korallenplateau, dem vier ganz geschlossene Inseln aufsitzen. Wie sie beschaffen sind, weiß man nicht, denn sie sind ob ihrer fürchterlichen Brandung durchaus unnahbar. Wahrscheinlich sind sie auch deshalb unbewohnt. Aki-Aki wieder hat gar keine Lagune. Tolégégié dagegen hat die Form eines ungeheuren, Hunderte von Kilometern langen Hakens, in dem etwa 19 kleine und größere Inseln inmitten eines gefährlichen breiten Labyrinthes von Korallenbauten kaum hervorragen. Hier wie auf den Poumotus ist das Paradies der Perlen. Diese geheimnisvollste aller Korallenwelten ist der größte Lieferant für den Schmuck der schönen

Frauen aller Welt und außerdem für Perlmutter, das unter dem Namen „Nacre" den größten Ausfuhrposten in der Rechnung dieses verlorenen Erdenwinkels bildet.

Wenn man nun eine dieser Inseln betritt, dann gibt es eigentlich nur zweierlei Naturbilder. Entweder man steht auf einem Sandstrand oder man muß sich zwischen spitzen, die Beine verwundenden Korallenbüschen und -blöcken mühsam zurechtfinden, bis man den Sand erreicht. Vegetation gibt es am Strand nur höchst selten, es seien denn Pandanen oder die gefürchtete Sumpfwildnis der Mangrove, die an flachen Ufern immer wieder zeilengerade auf schwankenden Stelzen viele Meter weit ins Meer hinauswandert.

Manchmal ist der ganze Atollsaum nur Sand und Korallenblöcke, und dann hat man eine trostlose Wüstenei vor sich. Im glühenden Sonnenbrand schimmert das Land gelb oder blendend schlohweiß; aus tiefer Bläue wirft das Meer fast stets seine weißen Schaumkronen auf, und der Eindruck der unendlichen Öde und Leere wird vervielfältigt durch das ungeheure Rund der ebenso blauen Himmelsglocke.

Blitzender feinkörniger, fast durchsichtiger Sand ist in breiten Wellenzügen da angehäuft. In der blendenden, alles versengenden Sonne, die hier fast unter dem Äquator zwölf Stunden im Tag niederbrennt, ist er heiß, und alles Getier, das von den Wellen auf ihn hinausgetragen wird, stirbt dadurch binnen kurzem eines qualvollen Todes. Mit toten Spuren ist er denn auch besät, über die zahlreiche Taschenkrebse eiligst dahinhuschen, denen hier der Tisch gedeckt ist. Nie fehlen in diesem Auswurf der See die schneeweißen Bruchstücke von Madreporen (s. Abb. 4), Pilz- und Hirnkorallen. Was in den europäischen Sammlungen gehegte Kostbarkeiten der Museen sind, liegt hier achtlos zerbrochen zwischen verwesendem schwarzem Tang und Schneckenschalen, die der zweite große Reichtum dieses ein zoologisches Märchen darstellenden Strandes sind (siehe Anmerkung 1)*). Viele Tage bin ich an solchen Korallen- und Muschelküsten gesessen (s. Abb. 3) und habe den Zauber tief in mich aufgenommen, in Kostbarkeiten wühlen zu können, die hier, 30000 Kilometer fern von ihrem Markt, jeden Wert verloren haben. Viele Kisten könnte man mit den herrlichsten großen Seeschnecken und -muscheln füllen, deren jede einzelne in Europa einen Wert von vielen Mark hat, aber nicht mehr als eine Kiste konnte der schwanke Ausleger auf dem gefähr-

*) Alle Anmerkungen sind im Anhang (S. 72 ff.) untergebracht

lichen Weg durch brüllende Brandungen mitnehmen aus der Menschenverlassenheit dieses Zauberlandes.

Da liegen die smaragdgrünen und edelsteinschimmernden Schalen von Turbo, ungeheure Triton-Hörner und Strombus. Cassis und Murex in niegesehenen Formen, sicher auch unbeschriebene darunter, könnten zu Dutzenden aufgelesen werden. Kaurischnecken (Cypraea), weiß oder getigert, lila oder buntfarbig, könnte man Säcke voll mitnehmen. Wie edelstes weißes Porzellan gleißen Nassa, die sich die Häuptlinge der Eingeborenenstämme in der Südsee um den Arm binden als Abzeichen ihrer Würde. Weiß und rot gefärbt sind die großen Papstmitren (Mitra papalis). Nicht minder schön sind die Muscheln dieses warmen Meeres, die man zwischen den Felsen sammeln muß. Entzückend rosig innen die Schale der Venusmuschel, die ihren Namen verdient, weiß die Herzmuscheln (Cardium), die in dieser Ferne ebensowenig fehlen wie in unseren Meeren, braun die felsenbohrenden Meerdatteln (Lithodomus), prachtvolle Stachelschalen haben Spondylus-Arten und Chama, aber alles überglänzt das Perlmutter der zahllosen Perlmuscheln, Austern (Ostrea), Seeohren (Haliotis) und Strombusschnecken, der einzigen, denen zuliebe Fischer an die unbewohnten Küsten kommen. Perlmutterschalen liegen in den Häfen zu Tausenden und wandern in Schiffsladungen nach Europa und Amerika, und Perlenhändler wagen von Paris, London und Neuyork die weite und beschwerliche Reise bis zu den fernen Inseln und den Gambiers, um dort Kostbarstes mit einem Papiertausender von den Tauchern selbst aufzukaufen, da wirklich edle Perlen selbst auf ihrem zentralen ersten Markt zu Tahiti schon Märchenpreise erreichen. Verborgene Tragödien und Komödien hetzen da weiße und braune Menschen in Abenteuer, und man kann heute in den entlegensten Zonen der Erde, wo man völlige Urwelt erwartet, durchaus allermodernste und gerissenste Großstädter auf geheim gehaltenen Wegen antreffen. Ganz unschuldig und natürlich ist die Erde nirgends mehr.

Diese Muschelschätze häufen sich nun dort, wo regelmäßig wiederkehrende Sturmfluten an felsigem Ufer das „Genist der See" in geschützte Winkel kehren können, zu ganzen Hügeln an. Es gibt da Berge von Schaltieren, wirkliche zehn und fünfzig und auch hundert Meter hohe Scherbenberge, aufgebaut aus Muschelbruchstücken, Millionen von Schneckengehäusen, kleinen Korallentrümmern und Kalk-



Abb. 3. Felsenstrand an einem Korallenriff. Der Verfasser am Strande von Neukaledonien. Originalaufnahme des Verfassers

algen, die aussehen wie der Abraum eines naturwissenschaftlichen Museums. Nie werde ich es vergessen, daß der erste Blick, den ich auf diesen wunderlichen Trümmerhaufen einer großen und überreichen Natur werfen konnte, mir als erstes die guterhaltene Schale einer Nautilus-Tintenschnecke, dieses nachlebenden Erben der großen Ammonitenvergangenheit, zu Füßen zeigte. Eine wahrhafte zoologische Karität, um die mich jedes Museum der Welt beneidet hätte.

Aber noch etwas anderes bedeuteten diese Scherbenberge eines überreichen Schaltierlebens. Lag denn nicht hier eine Muschelkalkbank der Gegenwart vor, ein Gegenstück zu den fossilen Ablagerungen, die namentlich in den Alpen und in Schwaben über dem versteinerungsarmen Buntsandstein als Reste eines Binnenmeeres mit einem ebenso unglaublichen Muschel- und Schneckenreichtum das Auge entzücken? Dort das gleiche wie hier in der Südsee? Wer jemals vor einem der berühmten schwäbischen Fundorte im Muschelkalk, z. B. bei der Gaismühle an der Jagst, stand, hat sicher eine derartige vielmeterhohe Anhäufung von Schalen für ganz unverständlich gehalten. Am neukaledonischen Wallriff ist die Wirklichkeit des Geschehens jedermann vor Augen.

Ganz anders ist wieder das Bild, wenn man vom Sand- und Muschel-

strand gegen das Wasser zu blickt. Das seichte, hellgrüne Wasser einzelner stillerer Buchten erscheint leblos, um so belebter aber die Strandterrasse, die sich meist mehrere Dutzend, aber auch Hunderte Meter breit bei Ebbe wohl sichtbar gegen die tiefblaue See zu erstreckt, bis an ihrem Außenrand die wildschlagende Brandung einen schneeweißen, ununterbrochen wie eine Gewitterwolke dumpf donnernden Wall erbaut. Auf dieser Terrasse liegen unregelmäßig zerstreut mehr oder minder große Kalksteinblöcke, deren Herkunft man sich so lange nicht zu enträtseln vermag, bis man einmal eine der großen Springfluten oder einen Orkan auf einer dieser Inseln erlebt hat. Da sieht man denn an dem nächsten ruhigen Morgen am wohlbekannten Platz alles verrückt und verändert. Die alten Blöcke sind landeinwärts gewandert, neue, noch größere sind auf die Strandterrasse hinaufgeschwemmt. Denn die Sturzwellen des Sturmes waren es, die vom Außensaum des Riffes gewaltige Blöcke losbrachen und sie über das Strandriff schütteten. Mancherorts ist ein ganzes Gewirr solcher Kalkblöcke übereinander geworfen (Abb. 3), oder es ist nach dem Sturm hinter den Blöcken die ganze Schorre (d. h. der ganze Sandstrand) weithin mit einem Trümmerwerk abgebrochener Korallenreste übersät, wie ich das auf Abb. 4 festgehalten habe. Oft ist die Korallen-Strandebene, wie man die Terrasse nennen kann, weithin tief eingefurcht zerschnitten, in ein labyrinthisches Blockgewirr zerlegt, zwischen dem auch während der Ebbe kleine Rinnsale fließen und kleinere oder größere Tümpel von der Größe einer Badewanne bis zu der eines regelrechten Schwimmbassins wie Spiegel gleißen. Das sind die „rock-pools" der englischen Naturforscher, und immer sind sie wahrhaft wunderbare Aquarien der gesamten Riffauna, in denen man mit Muße alle Bewohner studieren kann, bis die wiederkehrende Flut alles füllt und den Beobachter zur schleunigen Flucht zwingt.

Wie entstehen diese zerfurchten Strandterrassen, die auf manchen großen Wallriffen, z. B. dem berühmten australischen Barriereriff, das mit 1600 Kilometer Länge die größte derartige Bildung auf Erden ist (doppelt so lang wie die Alpen), bis mehrere tausend Meter breit werden? So wie alle Strandterrassen der Küsten durch die senkrecht in die Tiefe gehende A b r a s i o n, wodurch allmählich alle Unebenheiten abgehobelt werden. Auch die Blöcke auf dem Korallenstrand sind Werkzeuge dieser Abrasion; mit ihnen wird, gleichsam wie mit Mahlsteinen, von der Kraft der Wellen bewegt, der Untergrund zermalmt und in feinen Grieß, den sogenannten K o r a l l e n s a n d, verwandelt, der sich, je näher zum Ufer, desto mehr in festen Kalk, den sogenannten R i f f s t e i n, umbildet.



Abb. 4. Strand eines Südseeatolls mit ausgeworfenen Madreporenbruchstücken. Originalaufnahme des Verfassers

Das Riff ist vom Ufer bis zum Brandungssaum eine mehr oder minder unebene Kalkplatte, die meist nach einwärts zu geneigt ist und keine Spur irgendeines Korallenbaues erkennen läßt. Sie ist ganz in einen unglaublich festen Kalkstein umgewandelt. Denn das Meerwasser sickert diesen porösen Riffstein ständig durch und führt zu einer Umkristallisation, wobei sich Kalk im kohlensäurehaltigen Wasser löst und kristallinisch wieder in allen Poren und Hohlräumen ausscheidet. Auf diese Weise wird aus dem sehr wenig haltbaren A r a g o n i t, aus dem die meisten Kalkgeschöpfe bestehen, der viel festere K a l k s p a t. Es wird auch Magnesiakarbonat aufgenommen, und bald da, bald dort lagern sich mehr oder minder große Mengen von kieselsäurehaltigen Organismen ab. Dadurch bildeten sich stellenweise dolomitische harte Stöcke; der ganze Riffstein ist magnesiumreicher, als die Kalkorganismen waren, die ihn bildeten. Er ist körnig, während ihr Kalk es nicht ist, und oft erkennt man sogar, wenn man ihn mit dem Hammer in Stücke zerschlägt, keine Spur mehr, daß er von lebenden Geschöpfen herrührt.

Und doch, welches Leben hat ihn geschaffen, welch überreich quellendes Leben haust auch noch in den Riffsteintümpeln und Rinnsalen der Strandterrassen. Keine Feder, kein Stift, keine Phantasie reichten zu, um das darzustellen, was man an solchem Ort erblicken kann.

Es ist einfach alles da, was man sich je im Leben wünschte, einmal von Meerestieren zu sehen. Bunte, rein farbensprühende Seesterne, tiefblaue, smaragdgrüne und mennigrote, sitzen verkrümmt an den grauen Kalkwänden, ebenso bunte, mit Perlmutterglanz überrieselte Seeanemonen drängen sich am Grund, über den ganz vorsichtig blasse Haarsterne gleichsam nur wie Schattenbilder schreiten. An Durchsichtigkeit werden sie nur noch von den gläsernen Garneelen und Heuschreckenkrebsen übertroffen, die gespenstig aufschrecken. Feist und plump hocken violette, schwarze, purpurne Seeigel unbeweglich neben einer Handvoll kleiner Turmschnecken. Die Wände dieser Felsenkessel sind überzogen von einem cremefarbenen Teppich von Moostierchen, zwischen denen schneeweiße Manteltiere stecken und grüne und braune Gebüsche von Tangen wuchern. Fische schwimmen hier aus und ein, und je länger man hinblickt, desto mehr Tiere entfalten sich. Denn vollständig maskiert ist das Heer der Krabben, teils durch Täuschefarben, noch häufiger aber durch listige Manöver. Sie halten abgebrochene Tangbüschel mit der einen Schere über sich, wenn sie sich bewegen, oder auch Schwämme und Steine. Orangerot gleißen Schwämme, schwarz und unförmig liegen die häßlichen Seegurken, doch hauchzart schwimmen über ihnen, in allen Farben spielend wie Opale, elegante Medusen, deren bunte Nesselfäden auf- und niedertauchen, und märchenschön erblüht ein Garten glühendroter Röhrenwürmer (Anmerkung 2).

Welch unerhört ineinandergefügte und aneinandergepaßte Lebensgemeinschaft ist doch das! Ein großes Buch würde nicht zureichen, die mehreren Hundert Arten (oder sind es Tausende, es ist ja doch von dem ganzen Lebensreichtum erst ein Teil beschrieben) in ihren Wechselbeziehungen zu schildern. Hier wird man noch Generationen lang forschen können. Jeder steht davor wie Adam vor dem Paradies.

Aber warum ist in diesen Felslöchern, die zunächst mit Korallen kaum etwas zu tun haben, so viel Sand am Grunde angehäuft? Gleichmäßig groß, wie Glasperlen schimmernde Sandkörner sind das (Globigerinen, s. Abb. 5), und da — da steigen welche, schneeweiße flache Scheibchen, ganz allmählich im Wasser empor! Foraminiferen sind es, in diesem Fall Nummuliten ähnliche Tiere (Orbitolites), die in der Südsee noch leben. Der größte Teil des ganzen sog. Korallensandes besteht aus diesen wunderschönen, kalkschaligen Urtieren, die als Bildner von „Foraminiferenkalken" in der Erdgeschichte eine große Rolle spielten. Von den Pyrenäen bis an den Stillen Ozean gibt es

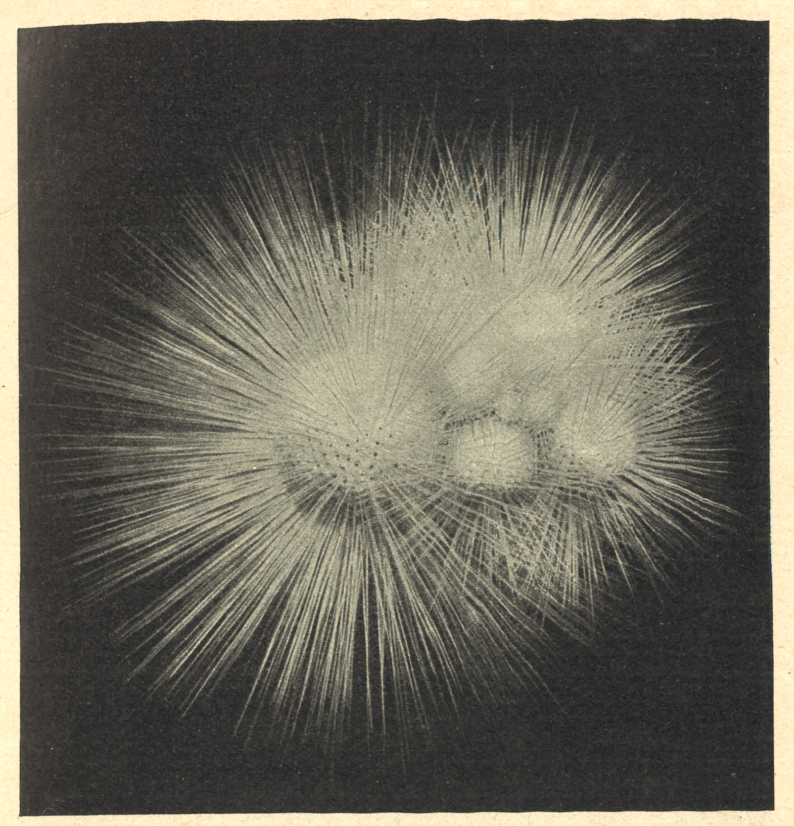


Abb. 5. Die Blasen-Globigerina. (Aus Beebe, Das Arcturus-Abenteuer.) Die Schalen dieser einzelligen Tiere bilden den Globigerinenschlick, der Tausende von Kilometern den Meeresgrund bedeckt. Mit Genehmigung des Verlags F. A. Brockhaus

doch ganze Bergzüge, die aus ihnen bestehen, und wir wissen, daß schon seit der Steinkohlenzeit diese Kleintiere auf Erden leben und an der Kalkdecke mitschaffen. Sie sind wirkliche Gesteinsbildner.

Dabei erschien es bisher, als ob nicht einmal der Stille Ozean das Hauptgebiet dieser Kammerlinge, wie man die Foraminiferen zu deutsch genannt hat, wäre, denn schon im Mittelmeer, an der Bucht von Gaëta bei Neapel, hat man vor geraumer Zeit festgestellt, daß dort etwa die Hälfte des gesamten Küstensandes aus Foraminiferen aufgebaut ist, und ich habe vor vielen Jahren an den Küsten der Sinai-

halbinsel im Roten Meer die einst vielbestaunte Tatsache, daß dort die einzige Gattung Peneroplis in Billionen Exemplaren ganze Sandbänke bildet (Abb. 6), mit eigenen Augen bestätigt gesehen.

Seit jener Zeit blieb die Vermutung in mir rege, daß der Kleinlebewelt bei dem Zustandekommen der sogenannten Korallenbänke eine ganz bedeutende Rolle zukomme, und darum habe ich, als mir ein mehrmonatiger Aufenthalt in den schönsten Korallengegenden gestattet war, diese Gelegenheit sofort benutzt, um einmal eingehend die Zusammensetzung des Kalkschlammes und Korallensandes mikroskopisch zu untersuchen.

Denn schon eine oberflächliche Betrachtung der Verhältnisse auf einem Atoll zeigt, daß der „Riffstein“, also der eigentliche Kalkfels, aus diesem verfestigten Schlamm und Sand besteht, der, entweder weil die zementartig wirkenden allerfeinsten Teilchen oder die Sonnenhitze beim Trocknen, wahrscheinlich beides zusammen, es ermöglichen, in allerkürzester Zeit sich auch zu einem zementharten Fels verdichtet.

Man hat auf dem zu den Lagunen (auch Ellice-)Inseln gehörigen Atoll Funafuti, neuerdings auch auf dem großen Barriereriff von Australien, Bohrungen angestellt, um zu ergründen, wie tief sich dieser Riffstein in die Tiefe erstreckt. In beiden Fällen hat man Übereinstimmendes gefunden. Das erste Bohrloch auf Funafuti war 35 Meter tief und deckte nur Fels und Foraminiferensand auf. Später drang man bis 330 Meter Tiefe, und noch immer war des Korallenkalkes kein Ende. Es war dadurch sowohl bewiesen, daß hier eine allmähliche Senkung stattgefunden haben muß, die über 300 Meter erreichte, wie auch, daß Schlamm und Sand in ihrer Verfestigung den Großteil eines solchen Riffes aufbauen. Auf dem australischen Barriereriff wurde im Jahre 1926 von einem „Barrier Reef Committee“ unter der Leitung von Sir Charles Hedley am „Michaelmas Reef“ bei Cairns gebohrt, um dieses großartigste Bauwerk der Erde, das doppelt so groß wie die Alpen ist, in die Tiefe zu erforschen. Während die Sir Edgeworth Davidsche Expedition auf Funafuti bis auf 335 Meter Tiefe drang, konnte man aber hier nicht tiefer als 105,50 Meter gelangen. Man fand dabei bis 3 Meter Tiefe Korallenfragmente, dann Sand und verfestigten Schlamm (mud). Das Gutachten sagt auch hier: Sand und Schlamm haben dieses Gebilde langsam aufgebaut.

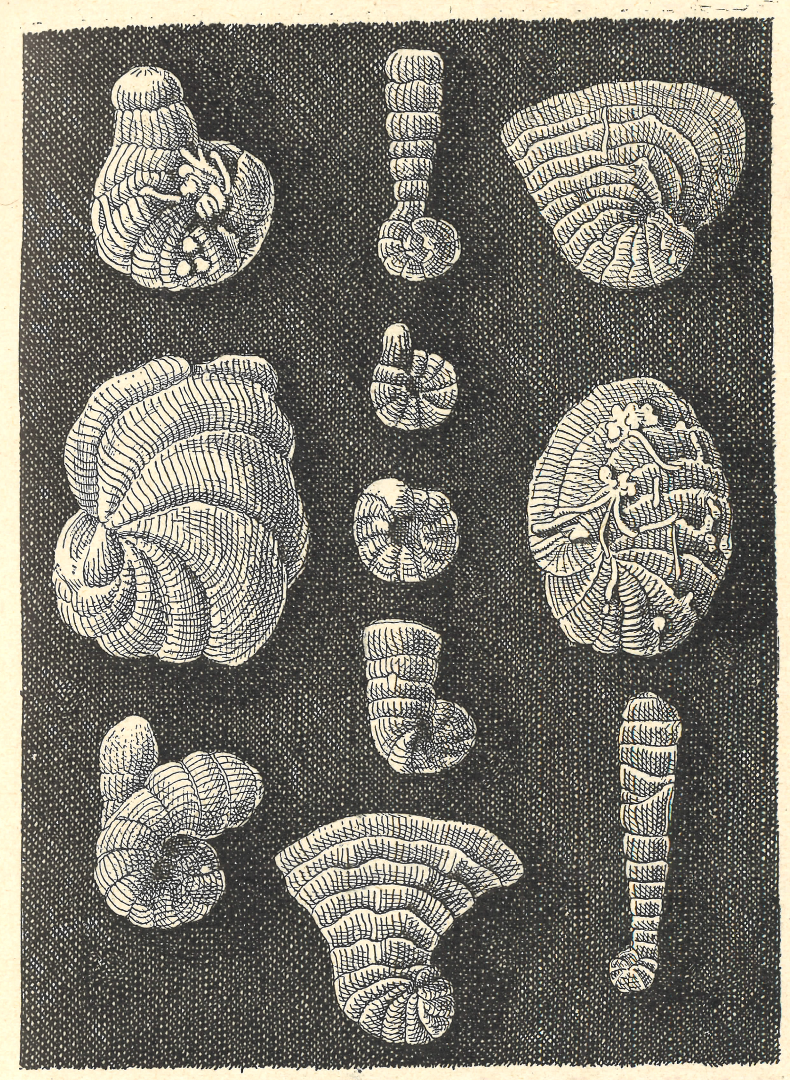


Abb. 6. Foraminiferen der Gattung Peneroplis vom Sandstrand der Sinaihalbinsel (Rotes Meer). Mäßig vergr. Nach einer Originalzeichnung von R. H. Francé

Wie diese zwei Bausteine entstehen, haben wir nun bereits erkannt, als wir den Felsenstrand betrachteten und dort die Mahlsteine sahen.

Auch die ununterbrochen tobende Brandung an der Außenseite des Riffs hält uns darüber Anschauungsvortrag. Tag und Nacht wird hier gewühlt und gearbeitet in unaufhörlicher Zerkleinerungsarbeit. Draußen sitzen die Korallen und die ihnen zugehörige reiche Tierwelt. Korallenäste, Muscheln, Schnecken, Seeigel, Seesterne, Kalkalgen, kalkhaltige Moostierchen, kurz tausendfältiges Kalkmaterial wird ständig von der tobenden Brandung abgebrochen, abgerissen, zerkleinert und auf den Riffstrand getragen. Dort zerreibt sich alles in der ununterbrochenen Wellenbewegung aneinander, die großen Blöcke wirken dabei wie Mörserkeulen. Die winzige Welt der Foraminiferen wächst um die Trümmer. Der Kalk zerfällt in Zementkörnchen, die ausdörrende Tropensonne tut das Ihre. So verbäckt alles zu hartem Korallenfels im Hinterland des Riffs, in dem da und dort Bruchstücke seiner einstigen Erzeuger eingebacken sind. Dann wachsen wieder ganze Lagen lebendigen Sandes heran, sie werden neuerdings von Kalktrümmern überschüttet und zementiert. Sinkt eine solche Küste allmählich, dann legen sich die wechselnden Schichten Kalk, Sand, Riffstein, Sand wie Blätter eines Buches aufeinander, und es bilden sich Felsberge in der Tiefe, deren Unterstes durch den Druck noch mehr erhärtet, Felsberge, die unter dem Einfluß des Meerwassers da und dort in Dolomit verwandelt sind.

Das also haben wir im großen verstanden. Da wird sich nicht mehr viel im Wissen ändern, und es ist gleichgültig dabei, ob nun, wie man angenommen hat, die Atolle die Ränder von unterseeischen Vulkanen und darum oft kreisrund sind, oder ob die Korallen sich auf einfachen Felsbänken ansiedeln und dann wegen der besseren Ernährung am Außenrand besser wachsen als innen, wodurch die Ringe der Atolle entstehen (Anmerkung 3). Man hat da sehr verschiedene Theorien der Riffbildung aufgestellt, aber das letzte Wort scheint noch nicht gesprochen zu sein. Jedenfalls ist aber wenigstens die älteste Ansicht, die übrigens bei der Trägheit des menschlichen Geistes noch immer in recht vielen Köpfen festsitzt, endgültig verlassen worden. Danach wären die Koralleninseln Tafelberge, die sich steil erheben und deren Gipfel immer unterseeisch seien; auf ihnen bauten die Korallen die Riffe, deren Haupt, mit Sandbänken bedeckt, aus dem Wasser schaue. Daran glaubt heute kein Forscher mehr, ebensowenig wie daran, daß die Korallen aus tiefstem Meer allmählich den Riesenbau der Inseln, die ihren Namen tragen, errichtet hätten. Dagegen



Abb. 7 a. Korallenriff vor Daressalam (Ind. Ozean) bei Ebbe. Merker phot.

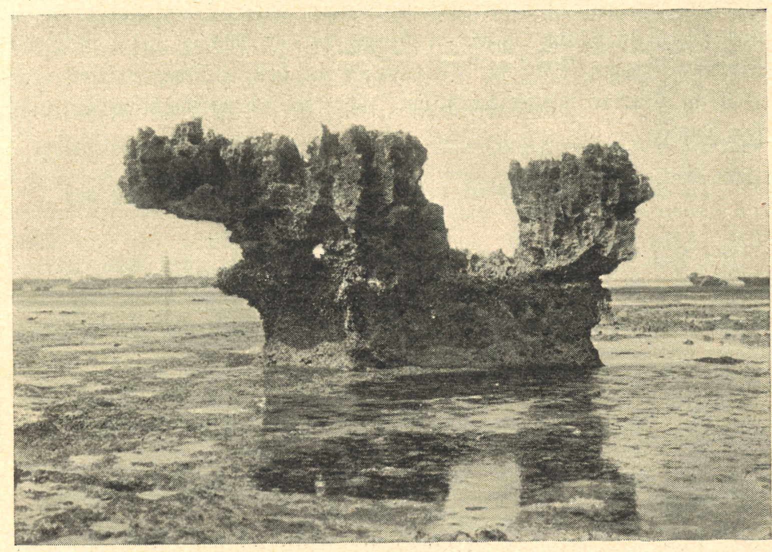


Abb. 7 b. „Pilzfelsen" (Korallenriff) vor Daressalam (Ind. Ozean) bei Ebbe. Merker phot.

sitzt die Lehre ziemlich fest, die Ch. Darwin von seiner Weltreise heimgebracht hat, wonach alle Inseln ein Senkungsgebiet sind. An ihrem Saum siedelte sich die Korallenwelt an, die aber nie tiefer als 60—70 Meter reicht. Das ist das Saumriffstadium. Dann kommt bei weiterer Senkung allmählich ein Zustand, in dem es eine mittlere Insel und einen mehr oder minder kreisförmigen Wall von Korallen gibt (das Wall- oder Barriereriff). Schließlich versinkt auch die zentrale Insel (Abb. 7 a und b), und übrig bleibt nur der Riffring, den die fleißig bauenden Korallen immer bis fast zum Meeresspiegel vorschieben. Das ist dann das Atoll (Abb. 2).

An dieser Darwinschen Korallentheorie kritisiert nun die Gegenwart, gibt ihr teilweise recht und entfernt sich wieder von ihr (Anmerkung 4). Die Bohrungen auf Funafuti haben immerhin die Senkungen bestätigt. Dagegen hat sich inzwischen gezeigt, daß der Foraminiferensand, die Kalkalgen und ein gewisser, höchst eigenartiger kreidiger Schlick, der sich aus dem Meere absetzt, bei der Bildung dieser merkwürdigen Landflecken von einer Bedeutung sind, an die Darwin niemals gedacht hat.

Dieser Punkt hielt meine Aufmerksamkeit rege, und alle meine eigenen vielfältigen Untersuchungen, die ich 1914 im Roten Meer begann, 1926/27 im Indischen Ozean, in der Südsee und auf Westindien fortsetzte, 1929 im Mittelmeer an den Kalkalgenriffen und 1930 in Florida wieder aufnahm, richteten sich vornehmlich auf diesen Punkt.

II. Welche Rolle spielt die Kleinwelt bei dem Aufbau der Korallenriffe?

Um diese Frage ihrer Entscheidung näher zu bringen, habe ich am Riffstrand von Neukaledonien, auf den Neuen Hebriden und auf Tahiti direkte Zählungen im Meeressand angestellt. Der Durchschnitt dieser Zählungen ergab folgendes:

41 % des Sandes sind Korallenbruchstücke bis 4 Millimeter lang,
31 % „ „ „ Kalkalgen bis 3 Millimeter lang,
12 % „ „ „ unorganische Kalkteile,
6 % „ „ „ Muschel- und Schneckenbruchstücke,
5 % „ „ „ Foraminiferen,
5 % „ „ „ Nichtkalkteile (Quarz, metallische Bestandteile, Bimsstein).

Dazu ist zu bemerken, daß die Korallen- und Kalkalgenbruchstücke durchaus Rollstücke sind, ganz abgeschliffen, bis zur Unkenntlichkeit zerrieben. Die sogenannten unorganischen Kalkteile sind wahrscheinlich die letzten Reste dieses Zerkleinerungsvorganges, der zu kalkigen Tonteilchen, also zur Zementbildung, führen muß.

Weniger zerkleinern lassen sich die Weichtierschalen, die immer etwas Kantiges behalten. Ein Teil der Kalkkörnchen ist auch schon chemisch verändert; er ist kristallinisch geworden, in Kalkspat umgewandelt. Die sogenannten „Nichtkalkteile" bestanden aus Kieselkörnchen, Granatbruchteilen, in Neukaledonien auch aus dunklen Bimssteinkörnchen, aus Zink-, Eisen- und Nickelkügelchen. Hierzu ist zu bemerken, daß die Neuen Hebriden und Neukaledonien oder Baladea, wie es richtiger heißt, in der Nähe die Vulkane Tanna und Ambrym haben, die fortwährend tätig sind, und daß Zink, Eisen und Nickel in großen Mengen auf der Insel vorkommen. Es gibt da ganze Eisengebirge (eine „Caledonia ferruginea") gleich dem Eisenberg von Eisenerz in der Steiermark, und an der Ostseite der Insel sieht man das ganz einzigartige Phänomen eines schwarzen Strandes aus lauter dunklen Eisenkörnchen. Die Foraminiferen, denen in meiner Tabelle eine so geringe Rolle zukommt, sind aber an einzelnen Stellen die Hauptbildner. ¼ bis ½, stellenweise ¾ des „Korallensandes" bestehen stellenweise aus ihren wundersam gestalteten winzigen Gehäusen. Nur im Durchschnitt spielen sie keine Rolle.

Höher oben im Dünensand, wo auf den Atollen bereits die Vegetation der Kokospalmen beginnt, verschwinden die Kammerlinge noch weit mehr. Von 300 gezählten Bestandteilen dieses Sandes waren 61 helle und 46 dunkle Korallenbruchstücke, 61 Kalkalgenteile, 51 Muschel- und Schneckenbruchstücke, drei winzige Muscheln. Es waren somit 222 Teile (73 %) aus dem Riff selbst entsprungen. Dazu kamen noch acht unorganische Kalkteile*) und nur fünf Foraminiferen! Sonst waren dabei ein Röhrenwurmrest, ein Stengelglied einer Seelilie, 21 Quarzkörner und 43 Körner aus Eisen, Bimsstein, Granit und Serpentin, also von der zentralen Insel oder von auswärts stammend.

Erwiesen ist daher, daß die Bedeutung des Foraminiferensandes am Strand nur sehr lokal ist. Stellenweise ist wohl alles aus

*) Ich will dabei nicht ausschließen, daß vielleicht nur ihr Ursprung unkenntlich war

Kammerlingen aufgebaut, meistenteils aber ist ihre Bedeutung geringfügig.

Das ändert sich jedoch, wenn man in das Wasser selbst geht und den graugelben, oft auch weißen, sogenannten „Kalkschlamm" untersucht, mit dem an vielen Stellen Korallen und Kalkpflanzen überzogen, geradezu verklebt sind, und der sich mit Vorliebe an flachen Stellen an ruhigeren Teilen des Außenrandes, geradezu massenhaft aber am ruhigen Innenrand der Wälle, also in der Lagune, ablagert. Von diesem Kalkschlamm glaubte M u r r a y, der berühmte Leiter der Challenger-Expedition, daß er ein Planktonabsatz sei, der sich als „kreidiger Schlick" auf den Gipfeln versunkener Inseln lagere und so die eigentliche Basis der Korallenbauten bilde.

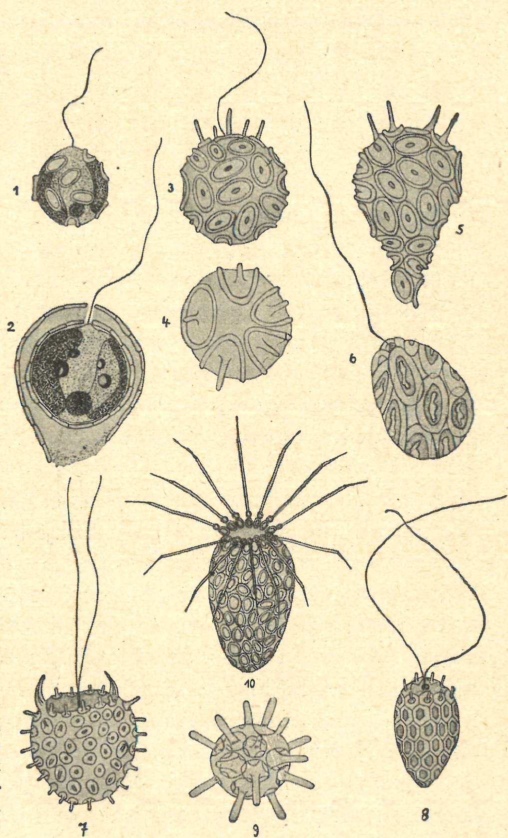
Tatsächlich ist dieser kreidige Sand eine Sache von allerhöchster Bedeutung. $^2/_3$ bis $^3/_4$ dieses Uferschlammes sind zerriebene, abgerundete Körnchen, ein ganz bestimmtes feinstes Kalkmehl, durchsetzt mit Granit und Quarzkörnern, Schnecken und Muschelresten in Plättchen, Resten von scheibenförmigen Foraminiferen, Kalkalgen und Madreporen. Je nach der Natur der Insel mischen sich die kleinsten Rollstücke der Gesteine des Landes darein. Besonders häufig sind Quarzite und Bimssteine. Angestellte Grabungen zeigten mir, daß sich das in einem halben Meter Tiefe noch nicht ändert. Dieser Kalkschlamm zwischen den Madreporengärten wurde nun mikroskopisch untersucht. Er entpuppte sich als eine Welt der schönsten Foraminiferen, lebende krochen geheimnisvoll umher, tote waren ganz zerätzt, abgerollt, oft unkenntlich geworden. Dazwischen lag das uns nun schon genügend Bekannte: die ungeformten Kalkbruchstücke, geschichtet, grau oder wie Milchglas, sehr viele Kieselschwammnadeln. Dann waren da zahllose $^1/_{10}$ mm große zusammengesetzte Kalkkugeln, Millionen winziger kleinster Kalkplättchen (vgl. Abb. 8), Quarzkörnchen, viele Schwingfäden und Kieselalgen (Anmerkung 5). Eine bunte, formenschöne Kleinwelt, die man auch von lebenden Madreporen-Korallen herunterkratzen und wochenlang mit immer neuem Erfolg untersuchen konnte, ohne zu einem Ende zu kommen. Damit war wieder eine neue große Einsicht sichergestellt: die maßgebliche Bedeutung, die bei der Bildung des Kalkschlammes den sogenannten Coccolithophoriden (Abb. 8) und den Kieselalgen zukommt.

Mit dem erstgenannten schwerfälligen Namen bezeichnet die Wissenschaft eine noch wenig bekannte Gruppe von frei im Meere schwim-

menden Kalktierchen, richtiger Kalkalgen (sie scheinen ja zu assimilieren), die winzige Kalkplättchen ausscheiden und von ihnen wie von einem Mosaik bedeckt sind. Sie leben in astronomischer Zahl in den warmen Meeren, ihre Kalkplättchen sind unverweslich und haben wohl zu allen Zeiten der Erdgeschichte ganz wesentlich beigetragen, die Kalkmengen der Erdrinde zu bilden. Im Riffschlamm sind sie jedenfalls sehr wichtig.

Sehr merkwürdig ist auch der große Anteil der kieselschaligen und kieselnadeligen Organismen an dem Kalkschlamm. Man hat bisher nicht daran gedacht, daß die bekannten, kleinen, formschönen

Abb. 8. Coccolithophoriden (Kalkplättchenalgen) bei starker Vergrößerung. — 1. Ponthosphaera huxleyi Lohm. Junges Individuum mit nur noch wenig ausgeschiedenen Coccolithen (Kalkplättchen). — 2. P. inermis Lohm. Flagellat mit doppelter Schale, von denen die ältere (äußere), durch Gallerte bereits gesprengt, im Begriff ist, abgestreift zu werden. Der Durchtritt der Geißel durch beide Gehäuse ist deutlich sichtbar. — 3. Syracosphaera pulchra Lohm. Die Discolithen des Geißelpoles besitzen kurze stumpfdornförmige Fortsätze. — 4. Dgl. Ansicht des Gehäuses vom Geißelpole aus. — 5. Dgl. birnförmige Abart des Gehäuses. — 6. Coccolithophora wallichi Lohm. Tremalithen in Spiralen angeordnet. — 7. Syracosphaera cornifera Schiller. Coccolithen mit zentralen Dornen. Am Geißelpol sind zwei sich gegenüberliegende Coccolithen zu stark gebogenen Hörnern umgewandelt. — 8. S. pseudohexangularis Schiller. Coccolithen besitzen einen leicht verdickten Rand, berühren sich allseitig, platten sich ab und werden so zu sechsseitigen Scheiben mit einem zentralen Buckel. — 9. Rhabdosphaera tignifer Schiller. Coccolithen überdecken sich teilweise gegenseitig und tragen einen kurz stabförmigen durchbohrten Fortsatz. — 10. Michaelsarsia splendens Lohm. (Nach Hofeneder aus „Mikrokosmos")



Kieselalgen tätigen Anteil an dem Aufbau der Korallenriffe nehmen, aber man wird von nun an nicht mehr daran zweifeln können. Eine gewisse Mischung mit Silikaten ist auf ihre Rechnung zu setzen.

Überragt aber wird das alles von der Tatsache, daß die Kleinwelt auch hier sich behauptet, wie sie das Leben der Hochsee bestimmt als Urnahrung, wie sie im Süßwasser alles durchdringt und im Boden die Grundlage der Fruchtbarkeit ist.

Denn dieser Kalkschlick der Riffe ist wichtig. Murray hat damit schon recht, daß er die Grundlage für die Korallenbauten darstellt. Oft und oft bestimmt er den ganzen Strand und, wenn neuere Erdforscher wie Volz und Salomon der Ansicht sind, daß ganze große Gebirge ihrem Gestein nach aus einst zusammengeschwemmten Kalkschlammassen aufgebaut sind, paßt das ganz gut zu den soeben vorgelegten Erfahrungen.

III. Der Vorgang der Kalkbildung

Man kann zum Verständnis der Koralleninseln viel lernen, wenn man in der mikroskopischen Welt unserer Gewässer Bescheid weiß. Denn jedem Liebhaber solcher Wanderungen im Wassertropfen mit Hilfe des Mikroskops ist es wohl bekannt, daß überall im Kalkgebirge die Bachwasserfäden ganz eigentümliche kristallinisch anmutende Ansätze und Ausscheidungen zeigen. Der ganz gewöhnliche Bachwasserfaden (Conferva), eine der gemeinsten aller Algen, ist an solchen Orten stets verklebt und bedeckt mit klumpigen, trüb schimmernden Körnchen und Scheibchen. Fügt man dem Präparat etwas Salzsäure hinzu, lösen sich die Klumpen unter heftiger Bläschenbildung auf, sie bestehen somit aus Kalk. Die grüne Pflanze hat Kalk ausgeschieden, und man kann sich das sehr bald recht gut zurechtreimen. Das Wasser enthielt gelösten Kalk, die Pflanze aber erzeugte durch ihre Lebenstätigkeit Kohlensäure, die sie dem Wasser mitteilt. Dadurch schied sich Kalk aus, und zwar an den Stätten, wo man die Kohlensäure herstellte, nämlich an der Pflanze selbst. Er wurde dort in mehr oder weniger kristallinischen Klumpen von kohlensaurem Kalk gebunden. Diese einfache und leicht zu beobachtende Tatsache ist es nun, die sich unzählbar oft und in allergrößtem Maßstabe im Meer bei Pflanzen und Tieren wiederholt. Sie alle entziehen dem Meere Kalk und lagern ihn in Form von kohlensaurem Kalk auf ihrem Körper ab. Das tun

schon die mikroskopisch Kleinen, das wiederholen die Kalkalgen und Korallen, das sehen wir an den Röhren der Würmer, den kalkigen Häuten der Stachelhäuter, den Schalen und Bauten von Schnecken und Muscheln, sogar noch in den Schulpen der Tintenfische und letzten Endes im Skelett der Knochenfische, mit welcher Aufzählung so ziemlich die wichtigsten Kalkbildner des Meeres genannt sind.

Es ist aber doch noch ein gewisses Unergründetes dabei, das man noch wird untersuchen müssen. Da ist erstens die Tatsache, daß die Meerespflanzen weit tüchtigere Kalkbildner sind als die Tiere. Man könnte eher das Gegenteil vermuten, da doch die Pflanzen durch ihre Assimilation auch Kohlensäure verbrauchen und durch ihre Atmung Kohlensäure ausscheiden, also weniger Kohlensäureüberschuß um sich verbreiten als die Seetiere. Ein zweiter schwieriger Punkt ist die Regelung der Kalkablagerung an vorherbestimmte Stellen. Die Röhrenwürmer, die doch hauptsächlich mit ihren fein federförmig zerschlitzten Kiemen atmen, lagern Kalk nur in die von ihnen ausgeschiedenen Röhren ein, die Muscheln nur in der zweilappigen Schale, die allerdings entlang den intensiv atmenden Mantelkiemen liegen. Schließlich sind die verschiedenen auf diese Weise entstehenden „Kalke" auch von sehr verschiedener Festigkeit. Leicht verständlich ist es, daß die sich aus mikroskopischen Körnchen anhäufenden sogenannten Globigerinenkalke (Abb. 5), ebenso wie der aus Foraminiferen und Coccolithophoriden — wie wäre es, für dieses fremde Wortungeheuer zu deutsch Kalkplättchenalgen zu sagen? — (Abb. 8) angehäufte Kalkschlamm entweder ganz leicht staubende Kreidesteine ergeben oder besonders harte und schwere massive Kalke (Anmerkung 6). Die Schreibkreide ist denn tatsächlich nichts anderes als ein vorweltlicher Meeresabsatz aus diesen Geschöpfen, so wie auch der kreidige feine Kalkschlamm, der, aus den zu Boden gesunkenen Schalen der Globigerina-Kammerlinge angehäuft, fast ein Drittel aller Meeresgründe bedeckt, nichts anderes ist, denn eine Kreidebildung der Gegenwart. Man könnte dieserhalb Globigerina das Kreidetier, das wichtigste, jedenfalls das häufigste aller Tiere nennen. Hart werden solche Kalke aus mikroskopischen Körnchen dann, wenn Zement in ihnen verstreut ist. Es erfolgt dann ein so dichter, inniger feinkörniger Zusammenschluß, daß wahre Lithographiesteine daraus entstehen. Die berühmten Solnhofener Platten von Bayern sind tatsächlich nichts anderes als derartig verfestigter Kreideschlamm.

Berühmt hart sind auch die Algenkalke. Sie unterliegen nicht leicht der Zerstörung, viele von ihnen sind eisenhart, darum bilden sie auch gerne Bänke, und der Werkstein aus Algenkalk ist wohl der beste von allen.

Weich dagegen sind eigentlich jene, die man in aller Welt für den eigentlichen Kalk hält, nämlich die Korallenkalke.

Nimmt man frische, in der Sonne gebleichte Madreporen, wie sie am Korallenstrand umherliegen, zur Hand, dann kann man die schöne Sternröhre oft in der Hand zerdrücken. Unterschiede sind aber auch hier von Art zu Art. Die riesigen Hirnkorallen, die wie bleichende Schädel eines Giganten allerorten am Strand liegen, sind felsenhart, und schon das rosa und lippenrote Skelett der gemeinbekannten Edelkoralle ist harter, wenn auch schnitzbarer Stein, trotzdem diese Art noch gar nicht zu den richtigen Steinkorallen zählt.

IV. Das Leben der Korallen

gehört überhaupt zu den größten Wundern, die das an Wunderdingen so überreiche Meer nur zu bieten vermag.

Vor allem muß einmal mit dem Glauben gebrochen werden, als seien „steinebildende" Korallen nur auf die Tropen beschränkt. Es gibt in der großen, viele hundert Arten zählenden Gruppe der Korallentiere ganz weiche, sogenannte Hornkorallen, von denen die seltsamen, brennendroten oder tiefpurpurnen Gorgonien (Abb. 9) jedem Riff angehören, meist aber in großer Tiefe sitzen und dort entzückendes Strauchwerk bilden. Korallen mit Steinskelett gibt es aber auch schon im Mittelländischen Meer und einzelne kleine Formen sogar in der Nordsee. An den Küsten der süddalmatinischen Inseln sah ich ganze Bänke von köstlich goldgelb schimmernden derartigen Korallen zwischen dem Schneeweiß und Rosenrot der Kalkalgen angesiedelt. Nur Riffe und Atolle bilden sie nicht, das ist allein den subtropischen und tropischen Meeren vorbehalten. Sie brauchen eine Wassertemperatur, die niemals unter 18 ° C sinkt. Nach älteren Angaben dachte man, daß 20 ° C die unterste Temperaturgrenze darstellten, aber wenigstens zwei Beispiele widerlegen das. Die nächsten Riffkorallen, die man als Europäer erreichen kann, wachsen im Golf von Suez. Von dort dringen sie jetzt in den Suezkanal ein, und man



Abb. 9. Das Skelett einer Hornkoralle (Rhipidogorgia stenobrachis). K. Diederichs, Eutin, phot.

kann ihre rötlichvioletten Bänke jetzt schon im Kanal auf der Strecke zwischen Ismailija und Suez erkennen. Das ist fast unter 30½° n. Br., in einer Breite also, in die sich auch das Mittelländische Meer, das man doch gewiß nicht tropisch nennen kann, in der Großen Syrte erstreckt. Das zweite Beispiel sind die Bermudainseln an der Ostküste der amerikanischen Südstaaten unter 32 ° n. Br., wo die Inselsäume überall mit Krustenriffen bedeckt sind.

Das sind die nördlichsten zwei Vorkommen. Auf der südlichen Halbkugel, die ja im allgemeinen kälter ist als die nördliche, ist das Korallenleben noch mehr eingeengt. Um Sydney oder Melbourne gibt es keine Korallen mehr, obschon dort noch alle Arten von Palmen im Freien gedeihen, freilich mit einziger Ausnahme der Kokospalme, die so richtig der Begleiter des Korallenriffes ist.

Aber innerhalb eines Gürtels von 56 °, je 28 Breitengrade zu beiden

Seiten des Äquators, da dehnt sich ihr Reich aus, und nachdem gerade das auch das Gebiet der Weltmeere ist, kann man sagen, die größere Hälfte der Erde sei ein Korallenreich (s. Abb. 1). Keine Tiergruppe hat einen so ungeheuren Verbreitungsbezirk, wie die seit den Urzeiten der Schöpfung lebenden Korallen. In den ältesten Schichten, die Lebensspuren enthalten, im Kambrium, vielleicht schon im Algonkium, sind auch schon Korallen nachgewiesen. Im Kambrium in so starker, vollkommener, beinahe an das Heute gemahnender Entwicklung, daß man nicht annehmen kann, sie seien damals gerade erst entstanden. Es muß sie also in noch weit älteren Zeiten gegeben haben. In den Zeitaltern, in denen deutscher Boden und mitteleuropäischer Boden vom Meer überflutet war, haben bei uns auch immer wieder riffbauende Korallen gelebt. Es hat in Deutschland Korallenriffe zur Devonzeit gegeben, und die Periode, in der die Kalkmassen der nördlichen und südlichen Kalkalpen entstanden sind, war auch die eines reinen Korallenmeeres unter deutschem Himmel. Noch zur Zeit der Schreckensdrachen hat das Land, das jetzt den Fränkischen und Schwäbischen Jura trägt, riffbauende Korallen gekannt. Sie fehlten mit den großen Kammerlingen sogar vor und um die Zeit der Braunkohlenbildung nicht, also in erdgeschichtlich neuer Zeit. Da zog sich am Rande der Nordalpen vom Bodensee bis Wien ein flaches und warmes Meer, dessen Ufer wir uns nach den Funden nicht viel anders vorstellen müssen als heute die Küsten des Indischen Ozeans oder der Südsee.

An ihnen hat in der geologischen Gegenwart das Korallenleben seine größte Entfaltung erreicht (Abb. 10). Ich glaube, wir sind in der Forschung noch nicht so weit, um das Einst mit dem Heute vergleichen zu können, ich habe nur, nachdem ich in den gesamten Tropen rund um die Erde fast sämtliche großen Korallengebiete gesehen habe, den Eindruck, als sei gerade jetzt eine besondere Blütezeit der Korallentiere, wie sie nicht oft in der Vergangenheit war. Es ist wirklich geradezu unermeßlich, was sich an diesen Geschöpfen derzeit breitmacht. Man werfe einen Blick auf Abb. 11. Der üppig wuchernde Urwald der Kalkwelt, der dort bei einem in Ebbe zurückgewichenen Meer zutage tritt, zieht sich um diesen Riffrand in stundenweiter Ausdehnung hin, er erreicht nämlich bis etwa 70 Meter Tiefe. Und so, wie um dieses australische Barriereriff, blüht das Korallenleben im ganzen Stillen Ozean um die vielen Tausende Inseln und Bänke. Ist

es hier auf 1600 Kilometer Länge ohne Unterbrechung in Flor, so zieht es sich um Neukaledonien in 700 Kilometer Erstreckung hin, am Poumotuarchipel 2000 Kilometer weit, an den Bahamas und Kleinen Antillen in Zentralamerika je 1000 Kilometer, im Roten Meer über 2000 Kilometer, in der Torresstraße zwischen Papua und Australien gut 1000 Kilometer, 400 Kilometer je an den Malediven und an der Nazarethbank, östlich von Madagaskar, um nur einige der ausgedehntesten Korallengärten zu nennen. Im Vergleich dazu bitte ich, sich daran zu erinnern, daß der Bogen der Alpen nur 800 Kilometer lang ist, sogar der des Himalaja sich nur 2000 Kilometer weit erstreckt, und daß es nur ein solches Riesengebirge, wohl aber mehrere Riesenkorallengebiete gibt.



Abb. 10. Häufige Korallenformen: Rechts oben Madrepora echinata, rechts unten Gyrosmilia interrupta, links Fungi integra. K. Diederichs, Eutin, phot.

Ist aber die Zahl dieser Tiere ganz unausdenkbar, so ist auch ihre Formenvielfalt gar nicht vorstellbar. Man hat natürlich ihr System entworfen und viele Gattungen darin untergebracht, aber eine anschauliche Vorstellung gewährt diese Zahl nicht. Man muß da eines der großen Meereskunde- und Zoologie-Museen durchwandern (das schönste, das ich je gesehen habe, war zu Sydney in Australien), wo in langer Flucht der Schränke Hunderte und aber Hunderte entzückender Formen aufgestellt sind, um den Reichtum der schaffenden Natur zu

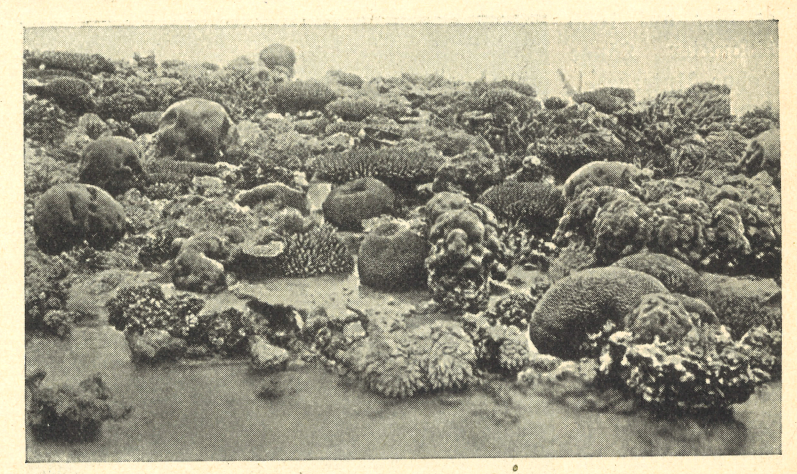


Abb. 11. Anblick eines Teils des australischen Großen Barriereriffs. K. Diederichs, Eutin, phot.

empfinden. Mit Worten läßt sich das nicht wiedergeben, die hier eingestreuten Bilder vermögen das schon besser, obschon das Barriereriffbild (Abb. 11) trotz der scheinbaren Mannigfaltigkeit nur wenige, allerdings die typischsten Formen enthält, wie die verästelten, weiß erscheinenden Madreporen (s. Abb. 10 u. 22), Hirnwindungen zeigende Hirnkorallen (Mäandrinen, Abb. 10 u. 12) und im Hintergrund Knospenkorallen (Dendrophyllien)*). Diese Formen, von ihnen die Schwammkorallen, wie man die Madreporen zu deutsch nennt, die häufigsten und namhaftesten von allen (vgl. Abb. 10, 22), sind mit Sternkorallen (Astraea) und Punktkorallen (Millepora) zusammen die wichtigsten Riffbildner auf der ganzen Erde.

In den zwei großen Gruppen der Achtstrahler (Oktaktinien, Oktokorallien) und Sechsstrahligen (Hexaktinien, Hexakorallien), deren Bedeutung schon im Namen gelegen ist, verwirklichen sie so ziemlich jede Gestaltung, deren ein Polyp überhaupt nur fähig sein kann. Von den weichen Seefedern (Pteroïdes) angefangen, durch die lederartigen Rinden- oder Hornkorallen (Gorgonia, s. auch Abb. 13) bis zu den wie ein Badeschwamm löcherigen Poriteskorallen, den wie ein steinerner Hutpilz in zahllosen Fältchen prangenden Pilzkorallen (Fungia, Abb. 15) und den in der Tiefe starr wie purpurne, durch Querleisten verbundene Orgelpfeifen aufgerichteten Orgelkorallen (Tubipora, Abb. 14) und den wie phantastische Blumen einen weiten Kelch aufschlagenden Trachyphyllia-Arten, oder den wie wunderliche Mosaike zusammengesetzten Asträen und blumenrasenartigen Sympodium-Arten, kann man aber doch so ziemlich eine Vorstellung von den Hauptformen erlangen (Anmerkung 7).

*) Der Rest auf dem Bild sind Kalkalgen und Brauntange

Was damit aber bekannt ist, das ist nur das Skelett, nicht das lebendige Tierwesen selbst. Das kann man in den Museen niemals sehen, denn es läßt sich nicht konservieren, das muß man am Riff selbst, unter Wasser studieren.

Die Korallen sind bekanntlich Tierstöcke, also Kolonien gleich den Schwämmen oder gewissen Infusorien oder Moostierchen. Das Einzelgeschöpf ist ganz klein; es ist ein Polyp, ein Blumentier mit sechs oder acht, wie ein Blumenblatt ausgezogenen Armen (Tentakeln), die selten weiß oder durchsichtig, meist ebenso bunt wie Blumenblätter sind (Abbildung 16). Das von ihnen ausgeschiedene Kalkskelett dient dem gallertigen Leib nur als Stütze und wird von ihm überzogen, so daß

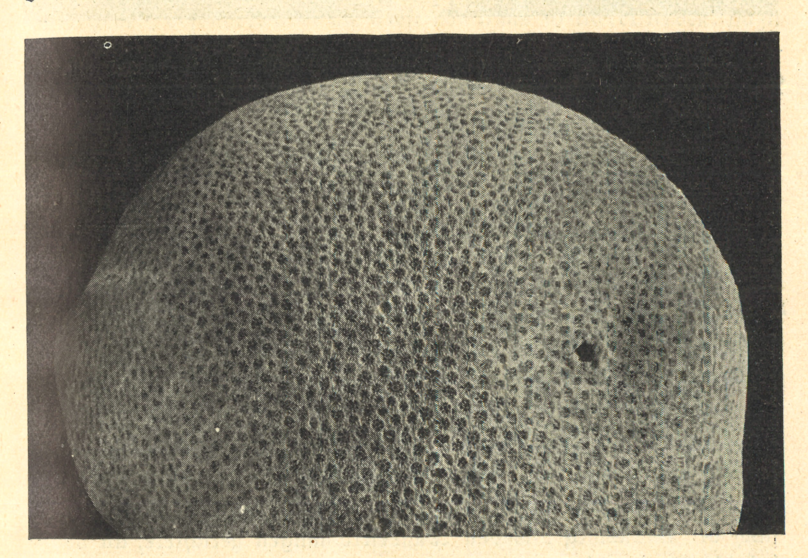


Abb. 12. Skelett der Korallenart Rhodarea calicularis aus dem Ind. Ozean. K. Diederichs, Eutin, phot.



Abb. 13. Eine Hornkoralle (Verrucella granulata) aus dem Ind. Ozean. Dr. Bergner, Stuttgart, phot.

die lebende Koralle eigentlich wie ein verästelter brauner, grauer, violetter oder sonstwie gefärbter Schwamm aussieht, aus dem in regelmäßig verstreuten sternstrahligen Öffnungen Blumen aufblühen, die sich bei der geringsten Beunruhigung zurückziehen. Der Stock wächst nach Polypenart durch Knospung und kann, da er unten abstirbt, oben aber weiter wächst, nicht nur viele tausend Einzeltiere umfassen, sondern auch Jahrzehnte, vielleicht (man hat hierüber noch keine Forschungen) auch Jahrhunderte alt werden. Die neuesten Untersuchungen der amerikanischen Arcturus-Expedition auf den Bahamas, die in Taucherglocken und Skaphandern (das sind Taucheranzüge) das unterseeische Leben studierte, hat beobachtet, daß die Korallen nicht nur wie Sträucher wachsen, was man auch bisher kannte, sondern riesige, nach der Brandung und den Wasserströmungen gerichtete, an phantastische Wetterfichten erinnernde Bäume bilden. Und solch ein Gebilde muß natürlich auch ein ansehnliches Alter erreichen (vgl. Abb. 17).

Die Stockfortpflanzung geschieht nach Art aller Hohltiere (Coelenteraten) durch Larven, die in die Brandung gelangen, sich darin festsetzen und neu ausknospen. Die Korallen sind nämlich ausgesprochene Brandungs- und Strömungstiere, die stark sauerstoffbedürftig sind, reines Wasser lieben und nur in salzhaltigem Wasser leben können. Darum sitzen sie mit Vorliebe in der unruhigsten Brandung, am Außensaum des Riffes. Dort gibt es nicht nur Luft und Strömung genug, sondern auch in der Brandung getötete Tiere und Kleinorganismen genug, von denen sie sich sättigen. Sie fangen solche Reste und Planktonwesen nach Polypenart und breiten sich bei guter Ernährung durch das Wachstum ihrer Stöcke pilzhutförmig so rasch aus, daß man z. B. im Persischen Meerbusen ein dort gestrandetes Schiff schon nach zwanzig Monaten mit einer 60 cm dicken Korallenkruste bedeckt sah.

Ihr Sauerstoffbedürfnis ist wahrscheinlich die Ursache, warum sie nicht in größeren Tiefen leben. Es gibt zwar eine Steinkoralle der Tiefsee (das ist die Gattung Leptopenus), aber das ist eben auch nur eine Form gegenüber Hunderten, die nicht tiefer als 50 bis 70 Meter hinabgehen, besonders aber die Tiefe von 5 bis 40 Meter lieben. Dazu

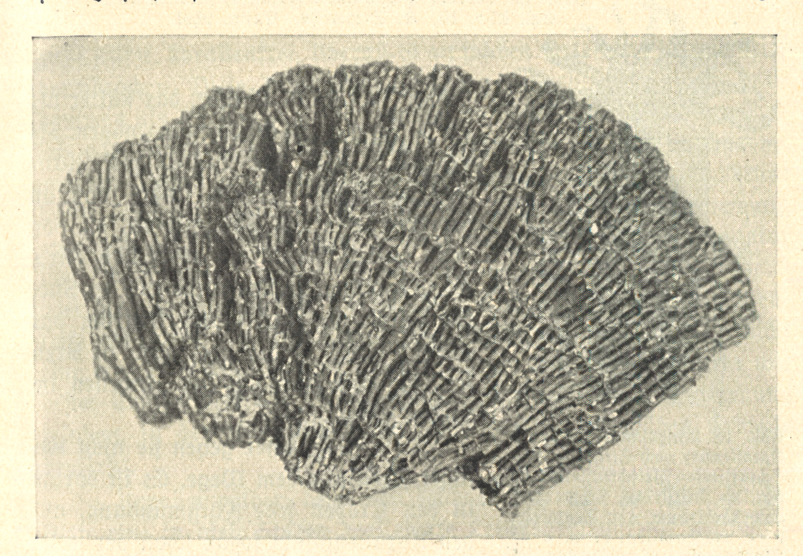
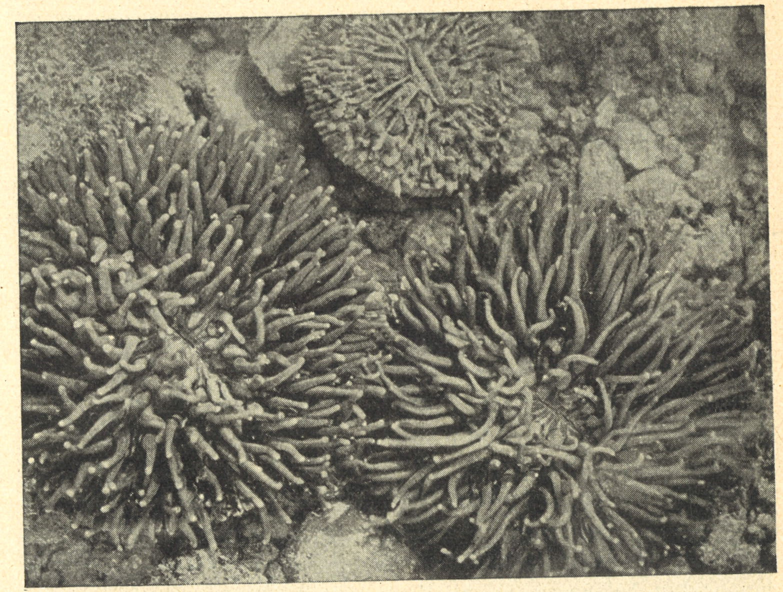


Abb. 14. Stück einer Orgelkoralle (Tubipora). Dr. Bergner, Stuttgart, phot.



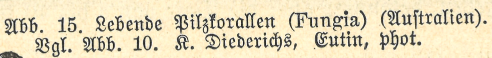


Abb. 15. Lebende Pilzkorallen (Fungia) (Australien). Vgl. Abb. 10. K. Diederichs, Eutin, phot.

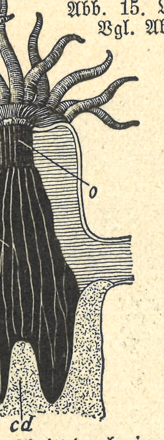


Abb. 16. Längsschnitt durch ein Korallentier nach Steinmann. — Schraffiert = Fleischmasse. Punktiert = Kalkskelett. Schwarz = Leibeshohlraum. t = Tentakeln. f = Magenfalten. m u. c = Muskelmasse. s = Septen. cd = Säulchen. o = Schlundrohr

gehört, daß sie in Wasser, das kälter als 18 ° C ist, nicht zu gedeihen vermögen. Sie vermeiden also die Küsten mit Kaltwasserauftrieb. Deshalb findet man an der Westküste von Südamerika, die von dem kalten Perustrom bestrichen wird, ebensowenig Korallenbänke wie in Südwestafrika, wo der Benguellastrom das Wasser kühlt, beides noch dazu in Breiten, die das Paradies der Korallen im Stillen Ozean sind.

Dem Flußwasser gehen sie nicht weniger scheu aus dem Wege. Es ist darum in den Tropen jede Flußmündung, auf den Koralleninseln sogar schon der weite Umkreis jedes Baches, der sich in die La-



Abb. 17. Der strauchförmige Wuchs vieler Korallen ist für die Riffe kennzeichnend. Originalaufnahme des Verfassers

gune stürzt, korallenfrei. Überall ist an solchen Orten das Korallenriff durchbrochen. Diese Durchgänge sind den Eingeborenen höchst willkommen als Verbindung mit der offenen See, wenn sie auch gewöhnlich von einem gefährlichen Schwall reißenden Wassers durchströmt werden. Wegen der großen Wasserausfüßung hat z. B. die ungeheuer breite Amazonasmündung in mehr denn 500 Kilometer Erstreckung auch nicht eine Korallenbank, trotzdem sie gerade unter dem Äquator liegt. Es werden dort zwar Bänke angegeben, so der „Topasfelsen" oder die „Amazonasbank" bei der Insel Chiloë, aber das sind Felsenriffe mit Varec, d. h. Tangwiesen und Muschelanhäufungen, aber nicht eine einzige Koralle. Dafür kann man das Wasser des Meeres wie bestes Trinkwasser vor der Amazonasmündung in einer Entfernung trinken, in der man noch keine Spur des sich nähernden Erdteils bemerkt.

Die Korallenwälder, denn von solchen muß man sprechen, da die Riffe eine in viele Stufen gegliederte Lebensgemeinschaft darstellen, in der übrigens die Korallen allein auch schon die Bodenvegetation,

das Gekräut, das Strauchwerk und die Bäume stellen, noch dazu in solcher Üppigkeit, daß man mit Recht von einer „tropischen Untersee-Dschungel" gesprochen hat, bilden durch ihre Unverweslichkeit natürlich Schicht um Schicht, die sich aufeinander aufhäuft, da die unteren Äste aller Korallenbäume doch allmählich abfallen, die Zweigspitzen in den Tagen großer Sturmfluten abbrechen und bei den gerade im pazifischen Korallengebiet fast alltäglichen Erdbeben ganze Gebiete verwüstet und durcheinandergeschoben werden. Aus Trümmerwerk bildet sich so allmählich ein Sockel, der durch den uns schon genügend bekannten Kalkschlamm, durch Foraminiferensand und organische Reste verkittet wird, so daß nicht nur oben auf dem Riffstrand, sondern in weitem Umkreis auch in der Wassertiefe das Riff wächst und einen sich stets ausbreitenden Kalkberg bildet.

Zu den Korallentieren gesellt sich nun noch ein ganz wesentlicher Bundesgenosse im Aufbau dieser Kalkberge, und das wird sogar in der Wissenschaft nicht genügend beachtet. In Schule und allgemeiner Bildung ist er sogar unbekannt. Was ich meine, ist die Rotte der

Kalkalgen

Kalkalgen gehören zu den wichtigsten gesteinsbildenden Pflanzen und damit zu den für die Schöpfung und das Lebensganze bedeutungsvollsten aller Gewächse. An dem darf man von nun an nicht mehr vorübergehen.

Der Begriff Kalkalgen ist kein einheitlicher, durch innere Verwandtschaft begründeter, sondern es gehören hierher sehr verschiedenartige Geschöpfe, die man nur wegen ihrer einheitlichen Rolle in der Entstehung der Erdrinde unter diesen gemeinsamen Nenner bringen darf. Es gehören hierher sowohl die bereits erwähnten mikroskopisch kleinen Kalkplättchenalgen der Hochsee und Küsten wie die sogenannten Nulliporen und eine Gruppe von sogenannten Schlauchalgen, die in der Vorzeit weit mehr verbreitet waren als heute. In der sogenannten Triasperiode, die zwischen den Steinkohlenwäldern und der Schreckenswelt der Drachen eingeschaltet ist, haben diese Schlauchalgen (Siphonales), deren fossile Formen man Diploporen nennt, in großer Formenmannigfaltigkeit und in undenkbaren Mengen gelebt. Denn wir haben z. B. in Bayern und Nordtirol ganze Gebirge, deren Kalk damals von ihnen gebildet wurde. Der

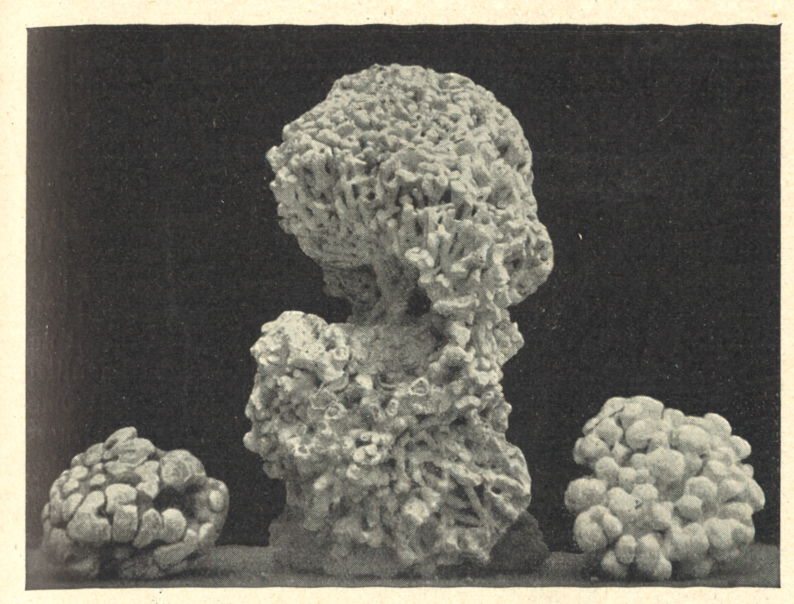


Abb. 18. Kalkalgen, die korallenähnlich wirken. Nach einer Aufnahme von R. H. Francé

höchste Berg Deutschlands und das anschließende Wettersteingebirge setzen sich aus einem fast versteinerungsleeren, bleichen, sehr harten Kalk zusammen, den man eben nach der großen Mächtigkeit in dieser Gegend Wettersteinkalk nennt. Untersucht man ihn genauer, findet man, daß er aus den zerdrückten und verkitteten Röhrchen einer dieser vorweltlichen Schlauchalgen, nämlich der Gattung Gyroporella, besteht. Dabei ist z. B. die Wettersteinwand bei Garmisch in 1500 Meter Höhe nur aus diesen Gyroporellakalken aufgebaut!

Man hat diese Schlauchalgen auch zellenlose Pflanzen genannt; sie sind tatsächlich von einem grundlegend anderen inneren Bau wie alle Einzeller und Zellengewächse. Sie enthalten nämlich wohl Hunderte und Tausende von Zellkernen, auch Versteifungs- und Ausspreizungsleisten, aber keine Zellwände. Es ist gleichsam, als hätte in diesen Geschöpfen der Lebensstoff versucht, zuerst einen anderen Bildungsweg einzuschlagen, bevor er den Schritt vom Einzeller zum Vielzeller machte. Jedenfalls aber hat diese Bildungsart nicht die Verbreitung gefunden wie der Zellenbau, denn die Schlauchalgen sind zurück-

gegangen und beschränken sich heute auf nicht zu viele Gattungen. Immerhin ersetzen diese an Verbreitung, was ihnen an Artenzahl abgeht. Die Gattungen Lithophyllum, Lithothamnion, Corallina, die heute als Kalkalgen gelten, sind nun keine Schlauchalgen (Anmerkung 8), auch nicht zellenlos, aber sie haben in nicht minderem Grad die Fähigkeit, in ihren Wandungen Kalk dermaßen aufzuspeichern, daß sie sich entweder in Steinkorallen ähnliche verzweigte, kleine Sträuchlein oder Knollen und traubige Klumpen, die bald kreideweiß oder lilarötlich schimmernd, ockergelb oder grünlich sind, verwandeln oder auch an den Felsen leistenartig als rötlich-weiße oder violette, oft gekräuselte Krusten aufsitzen. Oft wächst da Schicht um Schicht übereinander (Abb. 20). Manchmal sieht das wie Stalaktiten aus und bildet übereinander geronnene breite Kuchen, steinerne Omeletten, die sich in den Tropenmeeren zwischen die Korallen mengen und dem Unkundigen unbedingt auch als solche erscheinen (vergleiche Abb. 18). Wie denn die Nulliporen überhaupt ausgesprochen Nachahmung betreiben und Täuscheformen der Korallen sind, was sich ungezwungen aus gleicher Lebensweise, die durch Strömungen, Brandung usw. beiden gleiche Formen aufzwingt, erklären läßt.

Diese Kalkalgen gehören nun gesetzmäßig zum Lebenskreis aller Korallenriffe. Sie leben stets in der äußersten Brandungszone an der Oberfläche, die bei Ebbe auch einige Stunden trocken liegen, was die Algen nicht nur gut ertragen, sondern auch offenbar brauchen. Wenn man am Riffstrand dahingeht, schreitet man oft über wahre Gerölle aus Kalkalgen. Sorgfältige Schätzungen zeigten mir, daß je nach den einzelnen Riffen ein Viertel bis zwei Drittel des gesamten Riffsteins aus diesen merkwürdigen Steinpflanzen bestehen können. Jedenfalls — und darin stimme ich mit den neueren Korallenforschern durchaus überein — ist die Bedeutung der Kalktange in den Tropenmeeren weit größer, als man gedacht hatte.

Nimmt man hinzu, daß sie weit über das Gebiet der Tropen hinausreichen, sogar noch die ausgesprochen kalten Meere besiedeln und dort mit Flügelschnecken und anderen Weichtieren zusammen so ziemlich die einzigen Kalkbildner sind, dann steigt ihre erdbildende Bedeutung ins Gigantische.

Im ganzen Atlantik sind die Riffe mit diesen rötlichen Krusten bedeckt, bei Spitzbergen überzieht Lithothamnion glaciale meilenweit die Musselbai, im gesamten Mittelmeer, in der Nordsee bauen

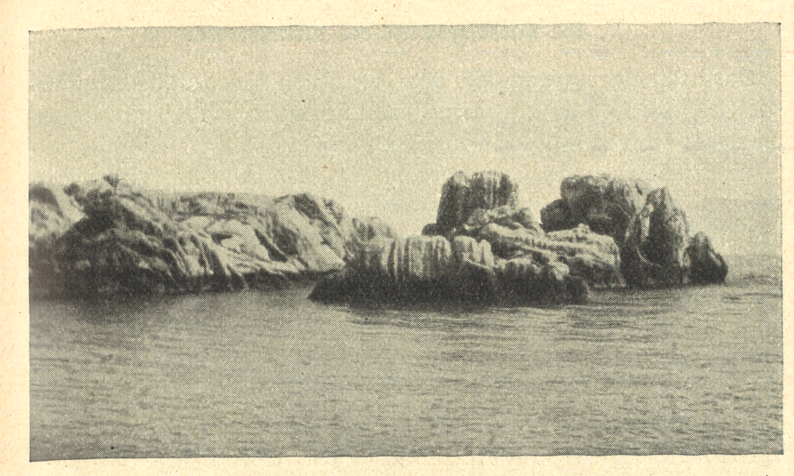


Abb. 19. Phantastische Kalkalgenriffe an der Halbinsel Sabbioncello (Pelješac) in Dalmatien. Originalaufnahme des Verfassers

sie überall an Kalkschichten und gehen da auch in große Tiefen. So hat man festgestellt, daß im Mittelmeer von 55—79 Faden*) Tiefe das Reich der Nulliporen ist, die mit Seeigeln, Seesternen, gewissen großen Krebsen auch noch bis 105 Faden reichen, dann aber verschwinden. In den englischen Meeren ist 15 Faden die Kalkalgenzone. Bei 20 Faden gedeihen noch besonders die Corallinen. Unter 50 Faden beginnen auch dort große Steinkorallen, Seesterne und Seeigel die Herrschaft an sich zu reißen, und das Reich der Kalkpflanzen ist zu Ende.

Da der durch sie gebildete Kalk nicht leicht der Zerstörung unterliegt, häufen sich Nulliporenbänke überall leicht an, und es entstehen allmählich Felsenbarren und Steinriffe (Abb. 19) aus diesem schneeweißen und steinharten Material, das dann sogar den Jahrmillionen widersteht, wenn in späterer Erdepoche ein gewesenes Meeresbecken Festland geworden ist und die Verwitterung alles gebildete Sediment längst zersetzt und vertragen hat. Kreidekalkklippen, Nulliporenriffe ragen auch dann noch hoch und schroff in die Landschaft, die mit nichts mehr ihren einstigen Meeresgrundursprung verrät, wenn man nicht als Geologe die Sprache der Steine zu deuten versteht.

*) 1 Faden = 1,829 Meter

V. Die Kalkalgenriffe des Mittelmeeres

Aus Kalkalgen erbaut sich vor den Toren des deutschen Sprachgebietes, in der Adria, ein ganz phantastisches und ungewöhnlich merkwürdiges Naturbild, das in vielen Beziehungen an die Korallenwelt erinnert und so wenig bekannt ist, daß ich der Versuchung nicht widerstehen kann, es hier etwas ausführlicher zu beschreiben. Haben doch fast alle meine naturliebenden Leser Gelegenheit, bei ihrer nächsten Ferienreise, wenn sie nur wollen, selbst dieses unvergleichliche Stück Erdenschönheit voll tieferer Bedeutung sehen zu können. Man braucht dazu nur nach Triest oder Susak, dem großen jugoslawischen Hafen am Nordrande der Adria, zu fahren und kann von dort mit dem Eilschiff binnen 24 Stunden die Nulliporenbänke und Tanggründe der südlichen Adria erreichen. Zwischen Spalato und Ragusa, oder Split und Dubrovnik, wie diese Städte jetzt heißen, ist die allerschönste Kalkalgen-Riffwelt aufgebaut. Ihre Höhepunkte sind die Felsenküsten der Halbinsel Sabbioncello (= Pelješač), die Inseln Meleda, Lesina, die elaphitischen Inseln und die weit ins Meer vorgeschobene Inselgruppe von Lissa, Busi und namentlich San Andrea, das in jeder Weise an Urweltlichkeit und Merkwürdigkeit mit den Südseeinseln wetteifern kann. Wer aber nicht so weit von den gebahnten Pfaden des Reiseverkehrs abweichen will, der kann auch schon auf dem Zaubereiland Lacroma (= Lokrum), das man in kaum einer Viertelstunde Bootfahrt von Ragusa aus erreichen kann, alle Eigenheiten eines Kalkalgenriffes annähernd kennen lernen (Abb. 20). Dieses Inselchen ist selbst nichts wie ein winziges Riff, bedeckt mit einem Wald von Meerstrandkiefern und baumartigem Heidekraut, in die ein Schloß und ein wahrhafter Tropenpark eingebettet sind. Aber nicht der mag uns jetzt fesseln, sondern der Strand zerklüfteter Kalkfelsen, der weit hingestreckt, mit kühnen Naturbögen und stillen rock-pools, scharf zerfressenen und vom Meere malerisch ausgewaschenen Brandungsterrassen, dem berühmten Schaustück der Insel Capri eigentlich nicht viel nachsteht. An der Halbinsel Sabbioncello, wo die Berge völlig unwegsam, noch von Schakalen bewohnt sind, deren Geheul man sogar auf dem vorüberfahrenden Dampfer hören kann, erreicht diese Klippenwelt so phantastische Formen (Abb. 19), daß man sich in den entferntesten Meeresteilen glaubt, wenn man an diesem kreideweißen Strand ein wenig auf Naturforscherei ausgeht. Überall, wo die Felsen ins tiefblaue



Abb. 20. Der weiße Kalkalgenstrand der Insel Lacrome (Lokrum) in der Adria (Dalmatien). Originalaufnahme des Verfassers

Wasser tauchen, ist ein blendendweißer halbmeterbreiter Strich, der die Flutgrenze anzeigt. Das ist die eigentliche Corallina-Zone, lauter zarte gebrechliche, verästelte mit Kalk überzogene, gegliederte Stäbchen von ½ mm Dicke. Die Fiederzweige sind oft nach oben hin keulig verdickt, steinhart, aber höchst zerbrechlich. Sie wachsen in so dichten Rasen, daß man wie in ein Gestrüpp von Renntierflechten, an das sie fast erinnern, tief hineingreifen kann. Überall an ihrem Saum liegen abgebrochene Glieder; sie häufen sich zu einem gebrechlichen Trümmerwerk auf, und man kann Stufe für Stufe verfolgen, wie sich aus ihren Resten ein Kalkpulver bildet, das zusammengesintert sich zu dem harten kreideweißen Felsgestein verfestigt, aus dem diese ganze Küste besteht. Nicht immer sind sie rein weiß, sie und noch mehr die verwandten Lithothamnion- und Lithophyllum-Tange verraten ihre Natur als Rottange durch eine Färbung, die sich von Hellrosa bis ins Tiefpurpurne steigert. Diese Pflanzen wieder setzen sich in langen Konsolen und Leisten an die tiefer untergetauchten Felsen an. Die einen bilden mit weißen Wärzchen überzogene gekräuselte Krusten, die hart wie Stein sind, die anderen sind gleichsam selbst Steine, die mit vielgebuchteter, von Löchern durchsetzter Ober-

fläche täuschend einer Koralle ähnlich sehen. Zu Tausenden umwachsen sie die Felswände; jede Brandungshöhle ist bis in die blaue Tiefe mit diesen Gesimsen besetzt und schimmert dann durch deren leuchtenden Purpur im blauen Wasser geradezu magisch. Die Insel Andrea hat verschiedene solche rosa, purpurblau, brennend violett leuchtende Kalkalgenhöhlen, die wie von raffinierten Künstlern ersonnene Theaterdekorationen anmuten, wenn durch unterseeische Reflexion das Licht von untenher in unwahrscheinlicher Brechung wie Kristallfeuer aufleuchtet. Eine dritte Form der Kalkalgen sind dann schließlich noch die weißen und rosafarbigen Geröllsteine, die traubigen Klumpen, die schon ganz in Stein verwandelt sind und den Grund dieser Höhlen ebensogut pflastern wie den Strand selbst.

Diese Steintange, zu denen sich aber auch noch die sternförmig auseinanderstrahlenden Röhren von Cladocora- und anderen Korallen *) gesellen, sind nur die Leitformen einer großen und merkwürdigen Lebensgemeinschaft, die in ihrer Art nicht weniger reich und bunt ist als die der Korallenriffe.

Das Schönste und Auffälligste daran sind die zahlreichen Tange. Je nach der Tiefe überwiegen von oben nach unten zu die Grüntange, die Brauntange und in der blauen Dämmerung die Rottange. Die flachen Felsnischen sind ausgekleidet mit flutendem, saftiggrünem Ulva und Enteromorpha und grünen Fäden. An ihnen weiden die Napfschnecken (Patella), die stets die Flutgrenze anzeigen. Hier ist auch das Reich der wunderlichen Schlauchalgen, der wie ein Fiedermoos wedelnden Bryopsis, der gleich grünen Perlen schimmernden Valonia-Kugeln. Ein prachtvolles, eigentümliches Mittelmeer-Gewächs ist die verkalkte, kleine Sonnenschirme bildende Acetabularia mediterranea, die in ganzen Scharen steif beisammensteht, während die herrlich perlmutternschimmernden Padina-Tange in pfauenfederartig aufgeschlagenen Reifen wogen und Glanzlichter werfen. Aber schon einige Handbreit tiefer strecken sich die edel goldbraunen Büsche des Blasentanges (Fucus), die gemeine Gabelzwinge (Dictyota dichotoma), dazwischen hellrote Delesserien, die rotwallenden Haarsträhne der Polysiphonien und das moosartige Unkraut der Plocamium-Arten und braunen Horntange (Cera-

*) Cladocora astrearia und caespitosa, sowie die Gattungen Caryophyllia und Reiniera sind für den Golf von Ragusa kennzeichnend als „Steinkorallen", die aber keine Riffe bilden

mium). Aber solche Beschreibung, mit der man Seite um Seite füllen könnte, taugt nicht viel: sehen muß man diese unterseeischen Wiesen, auf denen eine reiche Schnecken- und Muschelwelt weidet, zwischen denen muntere Krabben ihre drolligen Spiele treiben und hellrote Seesterne ihrem mörderischen Gewerbe, wehrlose Muscheln auszufressen, nachgehen.

In allen Nischen hocken violettschwarz die Stachelbälle der Seeigel, meist aus den Gattungen Cidaris und Toxopneustes. Im Geklüft kriechen, vorsichtig die Wände abtastend, allerlei Tintenschnecken, kleinere Sepia-Arten und große Kalmare (Loligo), deren Fang die Fischer auch auf die unbesuchtesten „Skoglien" lockt, wie diese kleinen Felseninseln in Dalmatien landesüblich genannt sind. Der ganz große Pulp ist dabei ein Ungeheuer von schreckenerregenden Abmessungen, und man erzählt manch Histörchen, daß er auch schon Badende in seine mit Saugnäpfen besetzten Fangarme bekommen habe, wie denn wohlverbürgt die eine oder andere blutig ausgegangene Haifischgeschichte auch an diesen Küsten, an denen sich wunderlich Europa mit Fernstem mischt, gespielt hat.

Die Kalkalgenriffe sind natürlich auch ein Paradies für Krabben, die in allen Größen, bald tangbewachsen oder Felsenmimikry spielend, die Wände absuchen. Vier große und edle Ritter aber zeichnen vor allem die Grotten und verborgenen Spalten dieser Felsenwildnisse aus: Hummer und Languste, die in Riesenexemplaren allerorten gefangen werden, und die riesige Meerspinne (Maja), hochrot mit langen Beinen, erschrecklich wirkend, in Wirklichkeit aber ein harmloses Tier, ebenso wie der massenhaft vertilgte „Scampo" (Nephrops norvegicus), den man in Norwegen, im Skagerrak und an den französischen Küsten auch kennt und dort „Kaisergranat" nennt. Hier in der Adria hat dieser schlanke Hummer zwei berühmte Fanggebiete, das eine im Quarnero bei Fiume und dann eines im Süden, im Inselmeer bis Ragusa. Wer einmal dieses zartrosige, köstlich schmeckende Fleisch gegessen hat, gibt ihm den Vorzug vor allem anderen Seegetier.

Man müßte die ganze Naturgeschichte der marinen Klippenfauna hersetzen, um ein einigermaßen anschauliches Bild der Lebensgemeinschaft der Kalkalgenwelt zu geben. Aber dazu fehlt es hier an Raum. Doch darf wenigstens das eine nicht unerwähnt bleiben; daß die Ähnlichkeit zwischen Kalkalgen- und Korallenriffen überaus groß ist. In etwas nördlicherer Formengestaltung und

geringerem Reichtum wiederholen sich dieselben Charakterzüge. Die Zertrümmerung der Kalkbildner und ihre Umgestaltung zu Riffstein, die nagende Arbeit des Meeres, das diesen Stein zerfurcht, da in Höhlungen und Brandungskehlen zum Einsturz bringt, dort das Trümmerwerk zusammenschwemmt, in wunderlichem Orgelklang und Brausen, in pfeifenden und gurgelnden Spritzlöchern seine rastlose Arbeit verratend, das ist der erste große gemeinsame Charakterzug. Der zweite ist die Zernagung des Gesteins durch Tiere; die Bohrmuscheln (Pholas und Lithodomus) wühlen Gänge, graben Löcher, die ganze Wände zerfurchen, Röhrenwürmer helfen dabei, Muscheln bohren sich in jeden Sandfleck, alles arbeitet zusammen, daß Festes gelockert, Lockeres umgeschaufelt werde. Gemeinsam ist auch das enge Aufeinanderangewiesensein der einzelnen Lebensformen. Wie im Wald lebt eine Kategorie von Geschöpfen von der anderen. Es ist eben jedes Riff auch ein Wald, wenn auch ein unterseeischer. Nur wenn dort nach seinem Dasein Humus zurückbleibt, so ist es hier Kalk. Je länger das Riff besteht, desto mehr Kalk häuft sich an. Wenn aber im Tropenmeer zunächst leicht löslicher Aragonit sich erst allmählich in härtere dolomitisierte Gesteine wandelt, so ist die „Nulliporenbank“, wie man die Kalkalgengesteine nennt, von vornherein hart und kaum zerstörbar.

Gemeinsam ist den beiden Rifformen auch der Lebensreichtum, die Buntheit der Farben, die sich sogar auf solche kleine Züge erstreckt, daß den farbensprühenden Korallenfischen der Südsee im Mittelmeer auch farbenbunte Schwärme von Brassen und Lippfischen entsprechen, die die Tangwiesen abweiden.

Mustert man die Riffe in den verschiedenen Meeren auf ihre Charaktere hin, so wird man sogar wahrnehmen, daß zwischen Kalkalgen- und Korallenriff auch Übergänge vorhanden sind. Verschwinden doch die Nulliporen auch auf dem rein tropischen Atoll nicht vollständig. Sie machen auf jeder Korallenbank immer noch gut ein Drittel der gesamten Kalkbildung aus; an den Grenzen des Korallenlebens, also etwa auf den Bahamainseln, auf Hawai, oder im Süden auf den Tubuaiinseln, auf Pitcairn gehen die Korallenriffe allmählich in Kalkalgenbänke über, und unmerklich fast wandelt sich die eine Biozönose (= Lebensgemeinschaft) in die andere.

Auch innerhalb des Korallenlebens gibt es verschiedene, wenn man zoologisch sprechen will: tiergeographische Regionen oder, in der

Sprache des Geologen gesagt: es gibt auch hier eine verschiedene Facies. Und zwar glaube ich auf Grund meiner Erfahrung drei verschiedene Formen von „Korallentierwelten“, so wie die Kalkalgenlebewelt eine besondere Lebensform für sich ist, unterscheiden zu können (vgl. Abb. 1).

Die eine Region umfaßt den Bereich des Indischen Ozeans und hat ihren Mittelpunkt etwa auf den „12 000 Inseln der Malediven“ und auf den Tschagosinseln. Die von Darwin so gründlich untersuchte Kokos-Inselgruppe (es ist die, auf der die „Emden“ auf Grund ging), die so berühmten Ceylonriffe und die bestbekannte aller Riffwelten, nämlich die des Roten Meeres, sind nur Vorposten der indischen Provinz. Ob die Korallenwelt der madagassischen Nazarethbank und der Maskarenen denselben Charakter haben, hat man bisher noch nicht untersucht. Hier kann ein Forschungsreisender noch Lorbeer ernten.

Die andere, ganz eigen charakterisierte Region ist der Pazifik von den Riffen um die Großen und Kleinen Sundainseln bis zu den letzten im Weltmeer verlorenen einsamen Marquesas. Es ist ja merkwürdig genug, daß wir von ihnen bis zum Perlengolfe Südamerikas siebzehn Tage Fahrt hatten, ohne auf der weiten öden Fläche auch nur noch einem einzigen Korallenriff zu begegnen.

Die dritte, völlig verschiedene Korallenregion der Erde ist die westindische mit ihren Ausstrahlungen in den Atlantik. Von den Bermudas über die Riffe von Florida, die der Bahamas, der Großen und Kleinen Antillen, bis zu den ganz wenigen, die den Atlantischen Ozean der südlichen Halbkugel beleben, ist alles ziemlich in gleicher Gestaltung besiedelt. Ich meine also, wir sollten eine indoarabische, pazifische und atlantische Provinz der Korallenbildung unterscheiden, und möchte mit der Schilderung dieser drei Welten diesen Versuch beschließen, Leben und Bedeutung der Korallen anschaulich zu machen.

VI. Das Leben der arabischen und indischen Korallenriffe

Wenn man nur wenige Stunden mit dem Boote von Suez hinausfährt in das tiefblaue, ewig bewegte Rote Meer, kommt man schon zu den ersten Korallenbänken. Einige sind sogar im Kanal angesiedelt und sie sind, so wie die ganze arabische Tierwelt des Roten Meeres

allmählich in das Mittelmeer einwandert, bereits bis in die Gegend der Bittersee gelangt. Es ist wirklich nicht ganz ausgeschlossen, daß in einigen Jahrzehnten der Südrand des Mittelmeeres auch von Korallen belebt ist, obschon der große Süßwasserstrom des Nils und sein Schlamm sie dort immer einengen werden. Jedenfalls sind die großen Menschenhaie, die jetzt bis an die französische Riviera und bis Triest schweifen, auf diesem Weg eingewandert und viele andere Fische auch.

In Suez merkt man noch nicht viel, daß gerade hier eine neue Welt, die der „marinen Tropen", beginnt. Es ist eine ägyptische Stadt wie jede andere auch, nur etwas mehr europäisiert und etwas mehr verwahrlost durch das Hafenvolk, das von dem Durchgang so vieler großer Dampfer unzertrennlich ist. Vor Suez, durch einen langen Damm mit ihm verbunden, liegt die eigentliche Hafenstadt der Weißen, Port Tewfik, und dort tauchen jäh die ersten fremden Tiergestalten im Wasser auf. An den Steinen der Molos ist eine große Flur braungrau wallender Hornschwämme, und wenn man nur richtig beobachten kann, so sieht man die ersten grauen Madreporen dazwischen.

Zwei Stunden Segelfahrt mit einer arabischen Dau aber ändern das alles. Noch steckt man im engen Golf, beiderseits stehen in der heißzitternden Luft rötlichblaue Berge, links Asien, rechts Afrika mit dem Djebel Ataka, aber gerade in der Grenzlinie zwischen den zwei Erdteilen ragt ein weißer, mit Guano der Seevögel überkrusteter Fels mit einem umgestürzten Seezeichen. Schaab sagen die arabischen Schiffer auf ihn deutend, denn „Schaab" heißt Korallenriff. Gefährliche Brecher fegen über den Rand der Kalkplatte, man kann sich nur vorsichtig nähern — da tut sich unbeschreibliche Herrlichkeit auf. Das Meer ist plötzlich durchsichtig geworden, es sieht aus wie ein Herbstblumengarten unter einer Glasplatte. Wenn im August im Staudengarten die Chrysanthemen, Dahlien, Astern, die Calliopsis und Inulasträucher in den buntesten Farben brennen und gleißen, dann sieht man so viel Buntheit und zarte Formenschönheit auf einmal wie da unten zehn und zwei Meter unter dem Boot. Das Wasser ist klar wie flüssiges Glas. Man fürchtet, an den Korallen hängen zu bleiben, aber sie sind noch zehn Meter von uns entfernt. In sanften Tälern und blumigen Hügeln zerstreut, entfaltet sich die unterseeische Landschaft, in der reine Farben und tiefe, glühende bunte Schlagschatten vorherrschen.

Madreporen mit ihrem Strauchwerk bestimmen das Bild (Anmerkung 9). Wie die Wüstensträucher in den Oasen der diesen Garten Eden umsäumenden Landeinöden sind auch sie mit strahligen weißen, blauen, gelben Blüten besteckt. In großen Knollen liegen zuhauf die merkwürdigen, wie mit Sternrelief bemeißelten Goniaträen mit ihren braunen und grünen Mundscheiben. Schneeweiß überwachsen mit Kalkalgen und Schwämmen (Abbildung 21) sind abgestorbene Korallengestrüppe. Wo Strömung ein Tal durchflutet, stehen die Korallengenossenschaften in großen Bäumen, wie oben im Luftmeer der Berge die windgedrückten Wettertannen; die Äste sind verwachsen, um den Wasserdruck besser aushalten zu können. Riesige Milleporen und Poritesblöcke starren wirklich mit tausend Poren, umwuchert von braunem Seetang, orangegelben Schwämmen und feinverästeltem Kleingesträuch der Alcyonarien und anderer Moostierchen. Prachtvolle Nelkenkorallen blühen da und dort auf, smaragdgrüne und goldbraune Schwammgebilde ahmen ein Schwammriff im Korallenriff nach, und ein zweiter bunter Dahliengarten von Seeanemonen blüht inmitten der allgemeinen Blumenpracht.

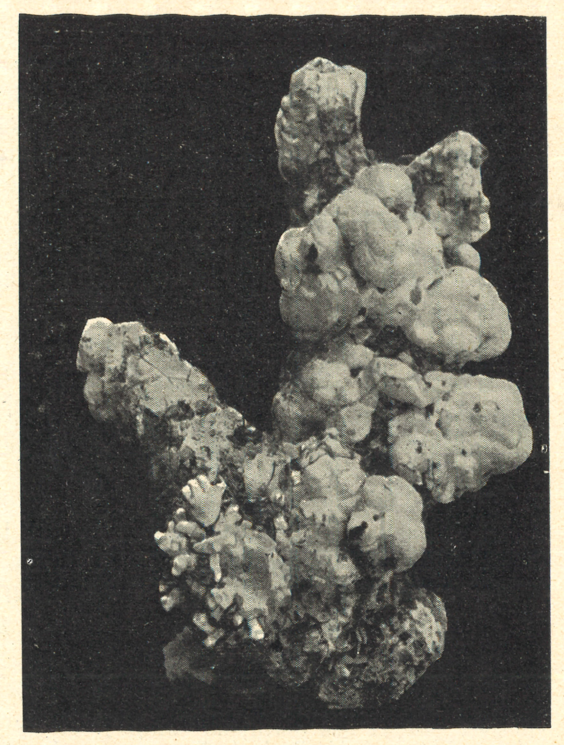


Abb. 21. Korallen, von Schwämmen und Kalkalgen überwachsen, eine der häufigsten Lebensgemeinschaften auf den Riffen. Originalaufnahme des Verfassers

Es gibt genug Menschen, die ganz verhärtet sind der Naturschönheit gegenüber, aber vor einem arabischen Korallenriff schreit jedermann vor Entzücken auf. Als ich sie vor vielen Jahren zum erstenmal sah, dachte ich mir, wenn schon hier am Eingang des Tropenparadieses solch überirdischer Zauber ausgebreitet ist, wie wird das erst in der Südsee sein. Aber ich bin von dem großen Korallenerdteil im Stillen Ozean zurückgekommen mit der Überzeugung: über die Riffe des Roten Meeres geht doch nichts. Höchstens das große australische und einiges auf den Neuen Hebriden verdienen noch mehr des Lobes und der Aufmerksamkeit.

Was die arabischen Tiergärten so unbeschreiblich macht, ist ihr Tierreichtum. Auch die gigantischen Maße der Tiere in diesem nie unter 25°, meist aber 30—32° C messenden heißesten Meere der Erde fesseln die Aufmerksamkeit besonders. Meterlange Schinkenmuscheln (Pinna) und ein bis zwei Meter im Durchmesser erreichende Riesenmuscheln (Tridacna) (Anmerkung 10) sind keine Seltenheit. Der riesige Blauhai (Carcharias) in 5—7 Meter langen Exemplaren (man messe eine Stube nach, um es zu erleben, wie lang das ist) schweift, namentlich am Südausgang des Roten Meeres und im Golf von Tadjoura in ganzen Scharen. Man hat in Dijbouti sogar eine Industrieanlage errichtet, die Haifischleder und Fett verwertet. Die kostbaren Riesenmuscheln sind auf den Inseln des Roten Meeres so häufig, daß man aus ihren handdicken Schalen dort Kalk brennt. Ungeheuer sind auch die Seeigel. Einer davon, den die Araber „Höllenmann" nennen, die Wissenschaft aber Diadema (Stacheligel), hat amethystlila schimmernde, auch glasartig splitternde Stacheln von Meterlänge, die er bewegen kann. Tritt man auf sie, brechen sie ab, ein ätzender Saft ergißt sich in die rasch bösartig werdende und nur schwer heilende Wunde. Die großen Teufelsfinger wandeln gespenstisch auf ihrem Fuß, drollige Igelfische treiben sich im Dickicht der Tange umher, und Scharen von papageibunten Korallenfischen weiden die Tierwiesen ab. Nie fehlt unter ihnen der orangegelbe mit der schwarzen Querbinde; große Sägebarsche und wie im Wasser lebende Panther aussehende kleine Katzenhaie stehen in den dunkleren Gründen, aus denen ihre stumpf abgestorben phosphoreszierenden Augen hervorglotzen.

Die Pracht dieser Bilder steigert sich noch, wenn man weiter südlich zur Küste der Sinaihalbinsel fährt. Dort liegt unter dem ungeheuren

Djebel Serbal am Rande einer gelben Sandwüste der Ort El Tôr, allen Mekkapilgern wohlbekannt als Quarantänestation vor dem Eintritt in das verbotene Arabien. Ein paar weiße Würfel sind die Häuser, ein paar europäische stehen dabei für die Beamten, das eigentlich Sehenswerte aber sind die Korallen von El Tôr. Hier ist einer der großen Wallfahrtsorte der Wissenschaft. Wer in Europa im letzten Jahrhundert Korallen aus eigener Erfahrung kennen lernen wollte, ist nach El Tôr gezogen. Hier waren schon Ehrenberg und Hemprich, der berühmte Infusorien-Ehrenberg, gerade vor 100 Jahren, da er als Korallenforscher seine Laufbahn begann, später die großen deutschen Erforscher der Kalkgebirge, Oskar Fraas, hier war E. Haeckel, dessen Name noch immer auf einem großen Korallenblock in der Nähe des Hafens eingegraben ist. Denn wunderlicherweise sind in El Tôr Mauern und Häuser aus Korallensteinen erbaut, und man geht an dem Damm wie durch ein Museum. Hier stehen Asträen, dort Milleporen, die großen Hirnschalen der Mäandrinen, eine ganze Mauer von Coeloria und schneeweiße Ziegel aus Kalkalgen.

Ein schmaler Riffkanal von stillem hellgrünem Wasser trennt das sandige Ufer von dem eigentlichen Riff, das, aus abgestandenen Korallenbänken bestehend, sich bis zur tagaus tagein tobenden Brandung erstreckt. Erst dort entfaltet sich dann der wunderbare Blumengarten, den man aber nicht erreichen kann, ohne zu tauchen. Von 3—50 Meter blüht an dieser Wand vielfarbig das Leben; oben die Madreporensträucher, tiefer die labyrinthischen Blöcke und unten, schon in tiefes Violett getaucht, der Orgelkorallen geheimnisvoller Bau.

Das Museum für Meereskunde in Berlin, das reichhaltige Korallensammlungen aus dem Roten Meer hat, besitzt ein prachtvolles Schaustück an einer Darstellung dieses Riffes von El Tôr, das in Form eines Dioramas den Ort mit den Sinaibergen wiedergibt, davor den Riffkanal mit seinem stillen Wasser und die Korallenbank selbst mit ihrem vielfältigen Leben, den Korallenwald, die Fische, die Schwämme, Seesterne, Krebse, Muscheln und sonstigen Schaltiere. Es fehlen in diesem überaus lehrreichen Bild einer Lebensgemeinschaft, in dem man sogar die darüber hungrig kreisenden Seeschwalben (Sterna) nicht vergaß, nur die großen „Höllenmänner", die sich ihres glasigen Baues halber offenbar nicht so weit transportieren lassen, und die Kalkalgen. Und tatsächlich spielen sie auf den Kalkbänken des Roten

Meeres auch nur eine geringere Rolle als sonst in den Tropen, und das mag auch die Ursache sein, warum ihre Bedeutung für die Kalkbildung von heute so lange nicht richtig erkannt wurde, da man in Europa fast alle Erfahrungen hierüber nur aus dem benachbarten Arabien bezog. Ein ähnliches, noch viel lebensechteres Diorama enthält auch das Naturkundemuseum in Berlin.

So wie El Tôr ist auch El Kosseïr auf der afrikanischen Seite mit herrlichen Korallengärten geschmückt. Sie sind hier, wo der deutsche Arzt K l u n z i n g e r unter dem Klima eines Ortes, der den Ruhm hat, der heißeste des Erdballs zu sein (52 ° C Schattentemperatur wurden gemessen), jahrzehntelang schmachtete, aber auch die Korallen und Fische des Roten Meeres in unübertrefflich exakten Werken darstellte, noch großartiger entwickelt. Es scheint überhaupt ein Zusammenhang zwischen Korallenleben und Temperatur zu bestehen, den schon der Schneckenforscher S i m r o t h in ein „W ä r m e g e s e tz d e s K a l k e s" faßte. Tatsache ist, daß, je wärmer es ist, desto mehr Kalk gebildet wird, nicht nur von den heimischen Schnecken auf dem Lande, sondern auch in den Tropenmeeren. Ich habe den Eindruck, daß in der Reihe von den Kaltwasser- zu den Warmwasserkalken die relative Menge des produzierten Kalkes wächst. Ausgesprochene Eiswasserkalke sind die P t e r o p o d e n (also Flügelschnecken-)K a l k e, einen Übergang von Kaltwasser zu gemäßigten Zonen stellen die Kalkalgenkalke dar, die gerade in dem heißesten Meer der Erde, nämlich im Roten Meer und Persischen Meerbusen, stark zurücktreten; ausgesprochene Warmwasserkalke sind die aus Foraminiferen gebildeten G l o b i g e r i n e n a b l a g e r u n g e n der Hochsee, die 3/10 des gesamten Meeresbodens (fast den ganzen Atlantik im Zusammenhang mit dem warmen Golfstrom) bedecken, und endlich die K o r a l l e n k a l k e selbst. Gegen diese Regel verstößt meines Wissens nur eine einzige Tatsache, und die ist, daß die englischen Forscher auf Funafuti in der Südsee in der Lagune einen 25 Meter dicken Kalkalgenbelag gefunden haben. Diese Lagunen aber sind berüchtigt ob ihres überhitzten, oft über 40 ° C warmen Wassers. Es ist jedoch denkbar, daß diese Massenanhäufung eines Kalkalgengesteins sich in überaus langer Zeit, also besonders langsam vollzogen hat und so der Wärmeregel daraus doch kein Widerspruch entsteht.

Jedenfalls ist im Roten Meer, das ich auf späteren Reisen seiner ganzen Länge von 2000 Kilometer nach kennen lernte, ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Temperatur und Korallenmächtigkeit. Je mehr wir dort in die Tropenzone eindringen, desto gewaltiger und umfangreicher werden die Korallenbildungen. Bekanntlich ist das Südende dieses gewaltigen Binnenmeeres, das sein Dasein einem Einbruch zu verdanken hat, vulkanischer Natur. Arabien selbst ist reich an Vulkanen, die Stadt Aden liegt in einem Krater, und verschiedene Inseln (Zebayir, Saddle) sind noch tätige Vulkane mit Rauchentwicklung. Da sind einige spitze Bergkegel im blaugrünen Wasser vom Djibel Taïr bei Massaua, die das verraten, auch noch die merkwürdigen Harnisch-Inseln, um die die furchtbarsten Klippen starren, sonst aber ist an diesem Südausgange des Roten Meeres der ganze Horizont mit flachen Riesenkuchen übersät, die alle Koralleninseln sind. Hier verwirklicht sich einmal die Vorstellung, daß Koralleninseln zu Dutzenden nebeneinanderstehen. Nur sind das keine Atolle, sondern entweder „Pilzfelsen", oft mit dachschuppenartiger Felsenüberdeckung, oder starr einige Meter hoch aus dem Wasser ragende Blöcke (s. Abb. 7a

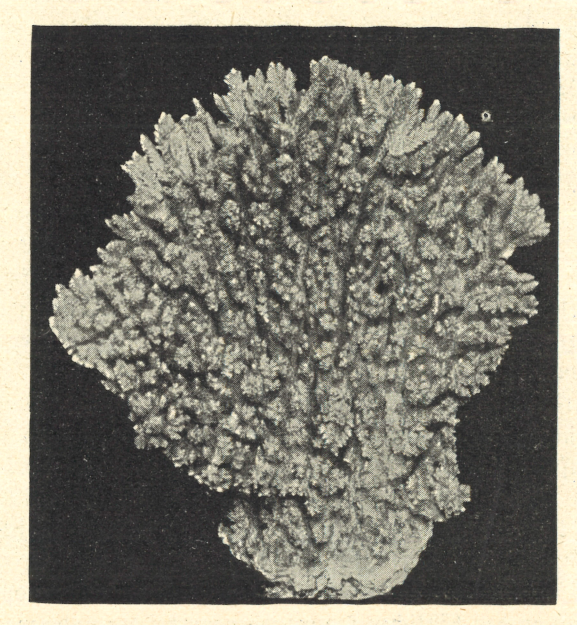


Abb. 22. Madrepora corymbosa aus dem Roten Meer.
Dr. Bergner, Stuttgart, phot.

und b). Bei den Harnischinseln südlich der arabischen Stadt Hodeida erscheint der Südhorizont des hier kaum 100 km breiten Meeres manchmal vollständig geschlossen. Riff um Riff steht da, namentlich gegen die italienische Kolonie Eritrea zu kulissenartig hintereinander. Meist schimmern sie braungelb, manche purpurrot, sind aber meist mit daraufgewehtem Wüstensand bedeckt, manche haben ein wenig Buschwald, andere sind weiß von Guano. An allen donnert eine Riesenbrandung. Wie denn überhaupt im südlichen Ausgang des Roten Meeres nicht mehr die stickige Wüstenhitze herrscht wie bei Mekka und am Sinai, sondern ein frischer, vom Indischen Ozean heraufkommender Ostmonsun, der das Meer aufpeitscht. Hinter diesem seltsamen Bild steigen die arabischen Berge von Yemen wunderbar zackig und blaßrosa auf. Gegen das Somaliland aber stehen Tafelberge wie Pilze mit großen Hüten. Und im blaugrünen Wasser sitzt Korallenbank an Korallenbank (Abb. 22). Zwischen dem Vulkan Täir bei Massaua und dem Djebel Zogur, der wie ein purpurroter Kegel im blauen Wasser auftürmt, ist das Rote Meer durch eine hohe Korallenbarre gesperrt. Die Wassertiefen erheben sich dort von 2200 auf 503 Meter und dann plötzlich auf 44—62 Meter, bleiben fast in 100 Kilometer Breite bis zu den Inseln Harbec und Harmabah gegenüber von Mokka, nach dem aller Kaffee benannt ist, in etwa 55 Meter, um dann wieder in dem „Tor der Tränen" (Bab el Mandeb) auf 227—209 Meter abzusinken. Nach der vulkanischen Insel Perim, die sich wie ein Querriegel vor den Ausgang dieses Riesenmeeres legt und ihn in zwei enge (15 Kilometer!) Kanäle verwandelt, beginnt plötzlich das unabsehbare Becken des Indischen Ozeans mit 1143 Meter Tiefe. Eine ganz starke Strömung setzt ein, die Korallenriffe bleiben mit einem Schlage aus und beginnen erst wieder 3000 Kilometer weiter mit den Lakkadiven (Anmerkung 11).

Es wurde mir sowohl hier wie auf der Strecke zwischen Port Sudan und Suakin gegenüber von Mekka, wo auch eine Ufereinengung vorhanden ist, ganz klar, daß da *die Korallen ein allmähliches, aber ganz systematisches Zuwachsen des Roten Meeres besorgen.* In der Tränenstraße ist sie bereits erfolgt, nur kommen eben noch die Schiffe über die Barre hinweg. Da man an diesen Küsten viele Strandlinien und Strandplateaus, namentlich an den köstlichen Smaragdbergen bei der untergegangenen altägyptischen Stadt Berenice (deren Ausgrabung sicher Wertvolles

zutage fördern würde) sieht, also eine Hebung des Bodens stattfindet, ist es denkbar, daß noch in absehbarer Zeit dieser Verschluß des Roten Meeres dem Schiffsverkehr ein Hindernis bereiten kann. Dann würde ein neues Binnenmeer, eine ungeheure Korallenlagune erstehen, und das großartigste Phänomen von Korallenbildung, das die Erde kennt, vollendet sein.

VII. Die Korallenbänke von Ceylon

Ein ganz anderes Bild als die arabischen Korallen bieten die nicht gerade ausgedehnten, aber um so wertvolleren Riffe, die die Smaragdinsel Ceylon umsäumen und an einer Stelle, nämlich im Golf von Manar, im Verein mit den dortigen weltberühmten Perlbänken auch zu ansehnlicherer Ausdehnung kommen. Dort dehnen sich von der sagenumrankten Adamsbrücke, welche Ceylon mit dem indischen Fest-



Abb. 23. Ein Kunstwerk indischer Korallen aus Singapore (Tridacophyllia lactuca). K. Diederichs, Eutin, phot.

land verbindet, in mehr als 100 Kilometer Länge die „Pearl-Banks“ bis zur Puttalam-Bai, in denen sich Korallen- und Perlengründe, die sogenannten „paars“, brüderlich einen. Hier ist bei dem unaussprechlichen Ort Marichchukkadi sogar ein Handelsmittelpunkt entstanden, in dem im März und April viele Tausende von Eingeborenen aus allen Häfen des Indischen Ozeans zusammenströmen, um Perlen zu fischen, nachdem eine unter der Aufsicht der englischen Regierung vorgenommene zweimalige Untersuchung das Vorhandensein von Perlen in den kostbaren Meleagrina-Muscheln (aber auch Haliotis und andere Muscheln liefern sie) festgestellt hat. Ein buntes Leben entfaltet sich dann, und einst (z. B. 1905) wurden im Jahr um fünf Millionen Mark Perlen von den kleinen Booten mit den orangeroten Segeln, die man an allen Küsten Ceylons sehen kann, heraufgeholt. Dann aber kamen schlechte Jahre und langwährende Schonzeiten, und auch 1926 war es, als ich in Ceylon weilte, mit den Perlen nicht zum Besten bestellt. Um so schöner aber mit den einsam daliegenden Riffen.

Ihre Tierwelt ist im Grunde dieselbe wie im Roten Meer, nur Zusammensetzung und Wachstumformen sind etwas anders. Der Golf ist so seicht, daß die Schiffe vom indischen Festland fünf Kilometer weit draußen ankern müssen; die ganze Nord- und Nordwestspitze Ceylons besteht nur aus festgewordenem Madreporenfels, auf dem ein ungeheurer Dschungelwald voll Affenherden sich breitgemacht hat. In gerader Folge haben diese Riffe von Arabien über den Golf von Persien, den sie bei 73 Meter größter Tiefe auch fast zuwachsen (besonders im Westen bei El-Hasa) und Belutschistan die ganze indische Küste bis hierher begleitet, die tiergeographische Lückenlosigkeit ist also gewahrt. Aber in diesem ruhigen Wasser sind doch die Muscheln zu etwas größerer Entfaltung gekommen, ebenso die Netzkorallen, die Röhrenwürmer und Kalkschwämme (Anmerkung 12). Daher kann man hier stellenweise ebensogut von Muschelbänken sprechen, wie von Korallenriffen. Der Maler E. v. Ransonnet hat auf einem vielverbreiteten Gemälde ein sehr gutes Bild dieser indischen Riffe geschaffen, auf dem ihre verhältnismäßig geringe Farbigkeit richtig dargestellt ist. Die Madreporen überwiegen auch hier, wachsen aber mehr kleinverästelt tisch- und schirmförmig, in Etagen übereinander. Die Erdflechten sehen wie Echinopora-Korallen aus, wie Krater die Turbinaria-Arten, in ungeheuren Blöcken lagern auch hier wie im Roten Meer

die labyrinthischen Mäandrinen und Coelorien. Grobblöckig und einförmiger ist hier das Bild, dort formenreicher, mannigfaltiger und demgemäß bunter (Abb. 23). Ungemein reich aber ist dagegen die Fischwelt (s. Abb. 24). Das blitzt und sprüht und führt farbige Reigen auf, die prachtvollen hochroten salmähnlichen Serranus-Arten, der wie ein Ballon aufgeblasene Ballistes mit seinem drolligen Mäulchen treibt sich in ganzen Herden umher

Sind schon die Korallenfische überall ein Gegenstand des Erstaunens durch ihre schmetterlings- und kolibriartige Buntheit, so sind die schönsten unter diesen Fischjuwelen auf den Riffen dieser Zauberinsel daheim. Manchmal sind sie auch noch durch Gestaltung bewunderungswürdig. So der Heniochus-Fisch, der eine faustgroße gelbe Hohlkugel darstellt, die durch zwei prächtig schwarze Querbinden sofort die Aufmerksamkeit auf sich zöge, auch wenn nicht die wie ein hoher Kamm aufgestellte Rückenflosse wäre, die in einen lange wedelnden Faden ausgezogen ist. Andere, zwischen den bunten Korallenbeeten umherhuschende Fischgestalten sind tiefblau oder rot gleich der Edelkoralle, wieder andere rotgelb, grün mit purpurnen Tupfen. Und doch sind alle im bunten Lichter- und Schattenspiel nur dann merkbar, wenn sie mit plötzlicher Beweglichkeit dahinflitzen, und das mag auch der Sinn ihrer blumenartigen Pracht sein (Anmerkung 13).

VIII. Amerikanische Korallenriffe

sind wieder grundverschieden von den arabischen und indischen. Es sind so große Unterschiede, als habe man eine ganz andere Lebensgemeinschaft vor sich. Vor allem gilt für Westindien, die Bahamas, Bermudasinseln, für Florida, die Tortugas, die mexikanischen und südamerikanischen Korallenbildungen, daß es hier niemals Atolle, kaum reine Korallenriffe, sondern überhaupt nur Saum- und Krustenriffe gibt.

Saumriffe sind an den Flachküsten sich bildende einfache Bänke, die den Küstenverlauf wie ein Fransenbehang begleiten. Sind sie schon für Ostafrika und die östliche Steilküste des tropischen Australiens kennzeichnend, so begleiten sie, soweit der Golfstrom die Südstaaten von U.S.A. bespült, dort ganz gesetzmäßig die Küste und erreichen ihre schönste Entwicklung an den Key-Inseln von Florida und an allen Ufern der Großen und Kleinen Antillen.

Kruftenriffe dagegen siedeln sich auf unterseeischen Bänken an, die aus Dünensandstein oder ganz fremden Gesteinen bestehen. Solche Flachsee- oder Fleckenriffe sind gewöhnlich sehr verschlammt und versandet, und auf denen, die ich ausgiebig an den Küsten der Inseln Martinique, Guadeloupe und Dominica untersuchen konnte, erkannte ich zunächst die Korallen kaum, so sehr waren sie mit strohgelbem Schlamm zugeschüttet. Jedes Schiff, das sich dem von einem Labyrinth kleiner Madreporenriffe besetzten Hafen von Fort de France nähert, wühlt weißgelben Schlamm auf. Madreporen sind denn auch auf diesen Inseln der Straßenschotter, und auf der Insel Guadeloupe ist der vulkanische Untergrund als Ganzes in ihrer Ausdehnung von mehr als 1280 Quadratkilometern mit Kalkkarbonat überlagert, als Zeichen, daß sie allmählich emporgestiegen ist und früher ein riesiges Korallenriff war. Nicht nur Grande Terre ist so beschaffen (die andere Insel besteht aus dem ungeheuren ständig rauchenden Vulkan der Soufrière), sondern auch die benachbarte Insel Marie Galante und das unsagbar traurige Eiland La Désirade, auf dem nur etwa hundert Leprakranke leben.

Auch Colon am Panamakanal ist auf einem solchen Kruftenriff erbaut, und der Hafen von Recife de Pernambuco in Brasilien wird durch ein 200 Meter von der Küste entferntes, vier Kilometer langes Korallenriff gebildet, dessen Einfahrtöffnung sogar ein Fort trägt. Diese Korallenbänke sind sämtlich vom gleichen Typ.

Ganz anders ist die von kaltem Wasser bespülte Westküste von Amerika. Nirgends Korallen, selbst auf den unter dem Äquator liegenden Galapagosinseln kaum. Im wunderbaren Perlengolf, also in der Bucht von Panama, stehen in der Tabogainselgruppe zwar ungeheure zackige Riffe empor, aber wir sahen nirgends Korallen. Auf den Perleninseln im gleichen Golf sind aber kostbare Perlenaustern, also wenigstens Muschelbänke.

In Florida zeigten Bohrungen, ebenso wie auf den Key-West-Inseln, daß der dünne Korallenüberzug nicht tief geht. Um so schöner aber sind die unterseeischen Wälder auf den Bahamainseln, auf der 300 Kilometer langen Bahamabank, um die idyllisch schöne Insel Nassau, um Andros und Eleuthera entwickelt. Amerikanische Expeditionen haben aus neuester Zeit von dort Bilder mitgebracht, die alles an Formenpracht übertreffen, was bisher bekannt war. Es sind wieder außer den Allerweltsmadreporen und Mäandrinen andere Gattungen

(Agaricia, Orbicella, Dendrogyra) als sonst, außerdem ein großer Reichtum an Lederkorallen, die in gigantische Fächer und Netze aufgelöst die submarine Landschaft wie mit Pilzen und Fabelwesen bevölkern (Anmerkung 14 und Abb. 9 und 13).

Trotzdem ist das Großartigste und Merkwürdigste, was die Korallenwelt bieten kann, vereinigt in der Landschaft, die als

IX. Der Korallenweltteil der Südsee

bezeichnet werden kann. In fünfundfünfzig Breitengraden, also von Schweden bis zum Äquator, durch 110 Längengrade, d. i. von England bis ins Herz von China, auf einem Gebiet von 76 Millionen Quadratkilometern, größer als jeder Erdteil (denn auch Asien ist kaum 44 Millionen Quadratkilometer groß), entsteht eine neue Erde, erbaut aus Kalkalgen und Korallen, begonnen in unbekannter, aber offenbar, erdgeschichtlich gesprochen, vor nicht allzu langer Zeit, eine neue Erde, die aber noch unausdenkbar lang brauchen wird, bis sie sich zu einem wirklichen neuen Land zusammenschließen wird; denn Korallen und Algen wachsen dort langsam. Als man nach 40 Jahren endlich die Trümmer der gestrandeten Schiffe des Forschers La Pérouse (Anmerkung 15) auf der Koralleninsel Vanikoro auffand, zeigte sich, daß von 1787—1826 in der Tiefe von etwa 5 Metern der Anker nur eine Korallenkruste von einigen Zoll Dicke erhalten hatte. Der Weltreisende Anson ließ bei der Insel Tinian in 22 Klafter (d. s. etwa 41,8 m) Tiefe einen Anker zurück. Als man ihn 85 Jahre später hob, umzog ihn immer noch eine dünne Korallenschicht. Aber immerhin, dieser neue Erdteil (es wird der siebente sein) kommt und entsteht ganz unaufhaltsam, und er wird einer der glücklichsten sein, denn unter der Tropensonne, in einem feuchten Klima, wird er den paradiesischen Zustand so vieler Südseeinseln vervielfachen. Jetzt umfaßt er erst Inselspitzen und einen einzigen Riesenlandfleck, Neu-Guinea, neuerdings mit seinem ursprünglichen Namen Papua genannt. Ein Land zweimal so groß wie Deutschland und von größeren Inseln bloß Neu-Pommern, Neu-Mecklenburg (auch einst deutscher Boden), Bougainville, Ysabel, Guadalcanar, Neu-Kaledonien (eigentlich Baladea), Viti Levu und Vanua Levu sowie Hawai. Alle übrigen Inseln sind winzig im Verhältnis zum Ganzen. Immer sind sie entweder vulkanisch und dann phantastisch bergig oder flache Korallenbauten und dann Atolle.

Manche dieser Riffinseln sind so verlassen und einsam, wie man es sich kaum ausmalen kann. Von einigen der geheimnisvollsten sind mir die Verhältnisse aus neuester Zeit bekannt. Die Palmyra-Insel unter 8° n. Br. ist ein Atoll mit drei Lagunen ohne Einfahrt. Auf dem Riff befinden sich einige Festlandflecken mit Kokos und Urwald. Meilenweit umher lauter Korallenriffe voll so gefährlicher Köpfe, daß selbst Pirogen nicht fahren können. Ein Weißer lebte in letzter Zeit dort fünf Monate und erzählte, es regne fast beständig. Nach ihm lebten auch auf der benachbarten Insel Strawn einige Leute von den Kokosnüssen, den Fischen und Schildkröten der Lagune. Die nächste größere Insel (Fanning) ist 500 Kilometer entfernt.

Die Tokelau-Inseln unter 8° s. Br. sind lauter Atolle. Auf Atafu lebt eine einzige amerikanische Familie, der alles gehört. Nuko und Nono sind nie betreten, auch vor wütender Brandung kaum betretbar. Wie es dort ist, blieb bisher unbekannt.

Die Phönix-Inseln unterm Äquator sind fast ganz vegetationslos. 3—6 Meter hohe Atolle mit großer Lagune. Kein Süßwasser, dafür wütende Brandung. Fast immer Sturm und Regen. Keine Menschen, aber reinste Korallenwelt. Die Insel Fanning, der Nachbar von Palmyra, ist ein riesiges Atoll mit ungeheurer Lagune, voll von Korallen. Hier ist der Stützpunkt des Kabels nach Amerika. Trotzdem lebt nur ein einziger Weißer dort. In der Ferne sieht man bewaldete Atolle, die ganz unbekannt sind.

Die Insel Starbuck unter 5½° s. Br. ist ganz unbewohnt, trotz Urwald und Reichtum. An ihrem Riff zerschellte 1870 das Kriegsschiff Euryale.

Die Insel Washington bei Fanning hat die reizendste Vegetation und sogar noch einen Süßwassersee. Sie soll auch bewohnt sein, aber man weiß nicht von wem. Ein wahres Robinsonland.

Die Insel Malden ist an die Firma Grice Summer & Co. vermietet zur Guanoausbeute. Die Menschen können dort, wo es überhaupt kaum regnet, angeblich nur leben, wenn sie destilliertes Wasser trinken, was von ärztlicher Seite als kaum glaubhaft bezeichnet wird.

Die Palmerston-Inseln, acht an der Zahl, voll von Kokoswäldern, liegen auf einem langen Riff in solch wütender Brandung, daß man sich ihnen kaum nähern kann. Trotzdem sind sie an einen Engländer verpachtet.

Die Danger-Inseln liegen in einem der gefährlichsten aller Korallenriffe. Nur Puka-Puka ist bewohnt; sie sind kaum aufzufinden, denn wahrscheinlich sind die Seekarten falsch.

Die Insel Viktoria unter 6° 45′ n. Br. und 163° 2′ ö. L. wurde 1899 gesucht, aber nicht mehr gefunden. Ihr Dasein gilt als zweifelhaft, ebenso das der Smaragdinsel*), die seit 1841 gesucht und nicht wiedergefunden wurde.

Um die Insel Uvea (Wallis) der Fijigruppe sind berüchtigte Korallenbänke. Die Bank Home steigt aus einer Tiefe von 1800 Meter mit einer einzigen Zwischenstufe plötzlich bis 18 Meter auf. Ähnlich ist die Bank Pasco, Siafiati, Field, Tuscarora, Robbie, die kreisrund mit 14½ Kilometer Durchmesser schon ein unterseeisches Atoll ist. Rotumah, auf den Karten schon als Insel angeführt, steht noch — oder schon wieder unter Wasser. Waterwitch aber ist bereits ein Atoll. Hier ist also eine Inselgruppe im Werden.

Über die Poumotu-, die Gesellschafts-, Chesterfield-, Loyalty-Inseln, über die Marquesas, Neukaledonien, Neue Hebriden und Tongainseln habe ich in den vorigen Abschnitten genug Schilderungen gegeben. Auch Neuseeland, das Maoriland, gehört zu diesem siebenten Erdteil, der ja längst seinen Namen Ozeanien hat, obschon es nicht mehr in die Korallenwelt fällt. An seinem Nordrand gibt es zwar noch einige Riffe, aber die sind mehr Muschel- und Kalkalgenbänke, denn eine Korallenwelt. Das östlichste Korallenriff im Stillen Ozean ist das von Chamisso besungene Sala y Gomez.

Dieses Ozeanien zerfällt nun in zwei scharf getrennte Lebensgebiete, soweit es über Wasser ist, in Melanesien und Polynesien, von denen das erstere nichts anderes ist als der unter Wasser geratene Rand eines ungeheuren indoaustralischen Kontinentes. Er hat einheitliche Flora, gekennzeichnet durch die Kaurifichten und Kasuarinen, durch den Eukalypten verwandte Bäume (Niauli) (= Melaleuca), er hat den kannibalischen, dunklen, krausharigen Menschentyp der Melanesier, von denen der Papua auf Neu-Guinea nur ein Typus ist. Er hat an seinem Rand die große Vulkankette, die von Papua zu den Neuen Hebriden, Samoa und Tongainseln zieht, und daneben die ungeheuren, bis auf 10000 Meter hinabreichenden Meerestiefen. Ich bin über eine von diesen, den so-

*) Die meisten Inseln, soweit sie nicht Eingeborenennamen tragen, sind nach den Schiffen benannt, die sie entdeckt haben

genannten Tongagraben gefahren; es war das schwärzeste Wasser, das ich je gesehen.

Bis zu den Fijiinseln reichen nun die düsteren, feindlichen, gefährlichen Menschen des Schwarzinsellandes, dessen Urwälder ich in meinem „Urwald"-Bändchen (Kosmos) beschrieben habe, östlich davon leben die heiteren, hellbraunen, friedlichen Polynesier, die sich mit Blumenketten schmücken, deren Frauen liebreizend und sanft sind, denen die wunderbare phantastische Kunstfertigkeit der Melanesier abgeht, die dafür aber Musik, Dichtkunst und heitere Lebensauffassung haben in ihrer schönen Welt voll Kokospalmen, Brotfruchtbäumen, Bananen und Taro.

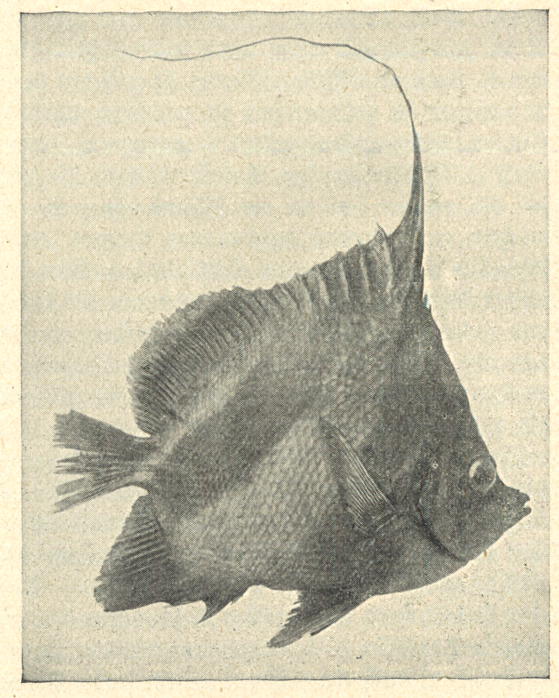
Unter Wasser aber vermischen sich diese Unterschiede völlig. In der Korallenwelt ist es völlig gleich, ob man nun auf den Neuen Hebriden inmitten der fieberschwangeren, stets gewitterdrohenden, mörderischen Kannibalenwelt ein Riff betrachtet, oder auf Tahiti oder den Poumotu-Inseln im heiteren Sonnenglanz ewigen Frühlings, in der lieblichen polynesischen Idylle.

Es sind genau die gleichen Lebensformen, die die Wallriffe und die stillen Lagunen beleben, und ich kann auf diesem ungeheuren Gebiet von fast 10 000 Kilometern Länge, so sehr ich mich auch darum bemühte, keine tiergeographischen Unterschiede innerhalb der Korallenwelt namhaft machen. Auch zu beiden Seiten des Äquators nach Nord und Süd gibt es keine Differenzen, es seien denn die schon erwähnten, daß jenseits der Wendekreise die Mischung zwischen Korallen, Muscheln und Kalkalgen sich mehr zugunsten der letztgenannten verschiebt.

Eigentlich ist diese unbeschreibliche Buntheit, wenn man sie nur erst einmal gründlich kennen gelernt hat, von einer erschreckenden Eintönigkeit, und ich kenne kein zweites Beispiel, daß ein so großes Stück Erde (es ist der siebente Teil der Erdoberfläche) so gleichmäßig besiedelt wäre.

Meine Frau und Reisegefährtin (A. Francé-Harrar) hat in ihrem Buch „Südsee" (Anmerkung 16) eine so anschauliche Schilderung dieser pazifischen Korallenwelt gegeben, daß ich nichts Besseres tun kann, als diesen Abschnitt ihres Werkes hierherzusetzen.

Diese Schilderung beginnt mit den Korallenfischen (Anmerkung 17) (Abb. 24) als den zunächst auffälligsten Bewohnern der Lagunen der Atolle, wo sich im warmen, oft überhitzten Wasser das reichste Tierleben



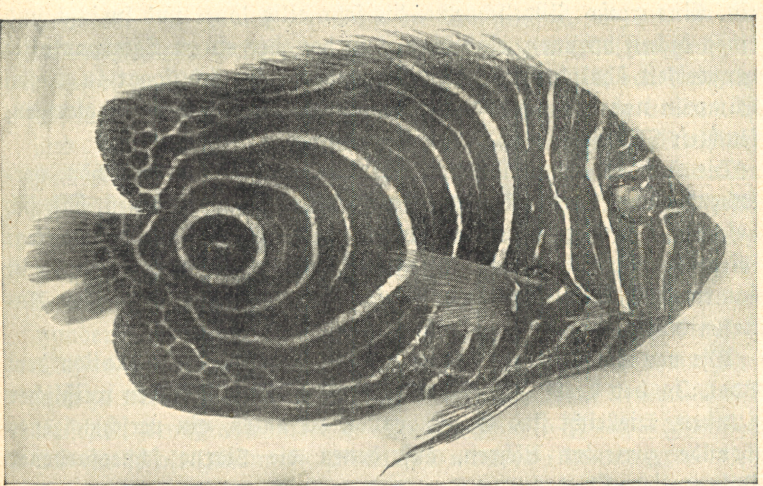


Abb. 24. Korallenfische

Oben: Der Geißler (Heniochus macrolepidotus)

Unten: Der nikobarische Kaiserfisch (Holacanthus nicobariensis)

A. Matzdorff, Berlin, phot.

dieser Welt entfaltet. „Fast alle Korallenfische sind auffallend klein. Das begreift man, wenn man nicht müde wird, sie zu beobachten. Denn unablässig schlüpfen sie zwischen den Felsen aus und ein und weiden die Polypentiere ab, wie Schmetterlingsraupen die Baumflechten. Himmelblau, goldgelb, purpurrot, schwefelgrün und milchweiß „blüht" es aus den Korallenstöcken. Die verzweigten Sträucher der Madreporen sind wie von Silberknospen überschneit, Hornkorallen wuchten mit schweren, holzbraunen Lappen (Anmerkung 18). Langstachelige Seeigel wie aus tiefviolettem Glas sitzen in Höhlen von lichten Riesenkalkschwämmen, an denen die bunten Meeresschnecken und -würmer umherkriechen, feuerfarben, zierlich gesprenkelt, oder wie mit lauter blauroten Läppchen behangen. Hornschwämme umwuchern erdfarben den Fuß von zinnoberglühenden Gorgonien, die als durchbrochener Filigranfächer stehen, mit Polypentieren wie mit weißen Sternchen beklebt, Trepang liegt träge, schwarz, mit einem feinen Pelz zartester Moostierchen umkleidet. Eine weißblau geringelte Seeschlange windet sich, und überall lassen die Röhrenwürmer ihre bunten, oft goldübersprühten Federringe kreisen, während unzählige große und kleine Einsiedlerkrebse — die großen dunkelblau oder siegellackrot, die kleinsten flaschengrün und schwefelgelb, gestreift wie ein Harlekin — den Schlamm mitsamt ihren Schneckengewölben durchziehen. Auch ein richtiger Clown findet sich gar nicht selten dazu ein. Eine große Flügelschnecke, die sehr eilig läuft und springt und einen dicken braunen, elastischen Fuß hat, der einem Samtpantoffel verzweifelt ähnlich sieht. Zuweilen treiben sie sich sogar in tiefen Tümpeln nahe am Ufer umher, und dann glänzen ihre neugierigen, feuchten Schneckenaugen wie polierte Opale.

Die Luft ist ganz still, die Nacht sternenklar, betörend schön, verlockend wie in einem Elysium. Man ist weit genug draußen, daß sich keiner der tausend Moskitos bis zu uns verfliegt. Das Wasser liegt spiegelnd eben und bewegt sich nicht, die Kielwelle unseres Bootes ist das einzige, was die Stille der Flut durchbricht. Wir gleiten über Untiefen dahin und wissen es nicht.

Wie von unten herauf nähert sich eine prächtige Illumination dem Boot. In der Tiefe glitzert und sprüht es von Millionen weißlicher Funken. Vielleicht sind Orgelkorallen da unten, ein verschmolzenes Gebilde zartroter Röhren, auf denen die Sterne schneefarbener Polypentiere sitzen.

Vielleicht ist die Bucht voll zierlicher Kleinkrebse, die ja fast alle leuchten. Durchsichtige Geschöpfe von der Farbe des Wassers, die man am Tage kaum sieht. Nun kommt ein langer Zug farbiger Lampen. Geisterhaft schweben sie vorbei, ganz nahe an der Bootswand. Wie aus einer faustgroßen und größeren Milchglaskugel leuchtet ein unsäglich sanftes Weiß, Goldgelb oder Smaragdgrün. Medusen sind es, große Quallen, die das warme Wasser wie Lampions aufglühen läßt. Da wird der feierliche Zug jäh unterbrochen. Blaue Blitze zucken, von einem ganz unschilderbaren elektrischen Blau, ein großer Tintenfisch, der Träger dieses Schimmers, wirbelt auf und verschwindet; Fische ziehen, silbern und zartlila angestrahlt. Rotglühend, eine Handvoll ins Meer gestreuter Kohlen, wirbeln Unbekannte wie Flämmchen vorbei. Dann wieder treibt eine große Ampel, durchsichtige, gläserne Wände, wie mit griechischem Feuer erfüllt. Glitzernd springen Schwärme saphirener Funken, die fliegenden Fische schwimmen wie aus weißem Aluminium. Große, helle Sterne liegen still auf dem Grund, vielleicht weit geöffnete Seeanemonen oder Seesterne, die auf Beute lauern. Unendlich ist der Reichtum an Lichtern. Das meiste mögen wohl Quallen sein, die strudelnd ihre Kreise ziehen, hungrig nach Fischen und Würmern haschen, gläsern am Tag, farbenzitternd in mondlosen Nächten. Denn alles das — dieses unerhörte Glühen und Glimmen, zärtliche Aufflammen und edelsteinleuchtende Dahinschweben — ist ja auch nur Sinn des Lebens, des Hungers, der Liebe von unzähligen Geschöpfen, die sich das Dasein erhalten wollen."

In diesen Rifflagunen ist schließlich auch die Welt der Kalkalgen, die dicke Decken bis zu 25 Meter über diese Seeböden breiten. Hier sind die Gründe voll Foraminiferensand und Kalkplättchenschlamm, die wir im Eingang dieses Bändchens kennen lernten. Dazu ein unermeßliches Reich von Weichtieren, von Krabben und Fischen, deren jedes besondere, dickleibige Werke brauchte, um nur einigermaßen geschildert zu werden. Zunächst einmal ist das eine sicher, daß, so viel auch schon beschrieben ist von diesen Schätzen des Meeres, noch Hunderte, wenn nicht Tausende von Tierarten, namentlich dieser drei Klassen, darauf warten, in die Annalen der Wissenschaft aufgenommen zu werden. In den Kalkblöcken und ihren vom Meer und Bohrmuscheln zernagten Klüften ist auch das Heim so merkwürdiger Tiere, wie des so oft genannten Palolowurmes (Eunice viridis), der auf Samoa, auf den Tonga-, Fiji- und Gilbert-Inseln im November

jedes Jahres stets in den Tagen des letzten Mondviertels in unausdenklichen Massen die stillen Korallengründe verläßt, die indigoblauen Weibchen voll Eier, die hellbraunen Männchen befruchtungsbereit oder, richtiger gesagt, nur abgeschnürte Stücke, die sich befruchtend entleeren. Die Eingeborenen verzehren Unmengen dieser Wesen bei festlichen Gelagen, aber noch ist keine Abnahme des wunderbaren Phänomens zu bemerken (Anmerkung 19), das man mit mystischen Vorstellungen umkleidet hat, wegen der genauen Termine, die die Palolowürmer einhalten sollen. Ist man aber an Ort und Stelle, verflüchtigt sich auch hier die Mystik wie so oft, wenn man Gelegenheit hat, einer Angelegenheit wirklich auf den Grund zu gehen. Erstens gibt es andere Eunice-Arten, die nach „anderem Kalender" lieben und leben. Zweitens hält sich auch der berühmte Palolo keineswegs genau an den November und den Mond. Es ist hier offenbar eine Periodizität gegeben, ähnlich wie der 28-Tage-Rhythmus des Menschen, und das ist ebenso geheimnisvoll oder klar da wie dort.

Wirklich geheimnisvoll ist mir in dieser schönen, schaurigen, öden und paradiesischen — je nachdem, an welchem Ort man weilt — Welt der Korallenriffe des Pazifik etwas anderes geblieben, und das ist die ungeheure Erdunruhe in ihrem Gebiet, die man wohl sicher als ein Zeichen von „Erdwerden", nämlich der Entstehung eines neuen Erdteils, deuten kann.

Schon die Zusammengehörigkeit des melanesischen Kontinentrandes (austral-melanesischen Kontinent nennt ihn Sarrasin, der das am besten erforschte) mit Australien deutet darauf, daß ganz unausdenkbare Schollenverschiebungen und Einbrüche erfolgt sein müssen. Ihr Mittelpunkt ist das heutige Zentrum der Korallenwelt, das sogenannte Korallenmeer, gewesen, das von den großartigsten Korallenbauten der Welt umrahmt wird. Die Torresstraße im Norden, die Santa-Cruz und Neuen Hebriden, das Riesenriff von Baladea im Osten und das australische Barriereriff im Westen bieten einen prachtvollen Rahmen für diese See, die ebenso schmeichlerisch süß sein kann, wie sich die furchtbarsten Orkane, die die Welt kennt, gerade auf ihr abspielen. An seichten Stellen sind hier ungezählte Riffe vorhanden, in der Mitte aber ist sie 4850 Meter tief; diese Scholle ist also ganz ungeheuerlich eingebrochen. Sie hat mit 4 Millionen Quadratkilometer fast die halbe Ausdehnung von Europa. Von ihr ab werden die Inseln dann gegen Amerika zu immer kleiner. Sie sind als „Inselstaub" mit 174 000



Abb. 25. Wie der geschichtete Kalk dem Meere entsteigt. Junge Kalkbänke auf einer Südseeinsel. Originalaufnahme des Verfassers

Quadratkilometer gegen 70 Millionen Quadratkilometer Wasserfläche wirklich verschwindend klein. Mit dem „zertrümmerten Australien", als das man das Schwarzinselland bezeichnen könnte, haben sie gar nichts zu tun, um so mehr mit einem neueren Vulkanismus, der in der Gegenwart ebenso lebhaft ist wie seit alten Zeiten. Leider genügt die ganz geringe Kenntnis dieser fernen Welt nicht, um etwas Sicheres sagen zu können, ob dieser Vulkanismus im Zunehmen oder im Abflauen ist. Auf den Salomonen hat man jungtertiäre Kalke in noch 1600 Meter Höhe gefunden, es hat dort also eine rapide Hebung eingesetzt (Abb. 25). Die benachbarten Neuen Hebriden, Neu-Irland und Tongainseln steigen ebenfalls auf. Dagegen sinken der Uferrand des Korallenmeeres, der Gesellschaftsarchipel und die Niedrigen Inseln. Diese Linien gehen durcheinander; manche (so die darob berühmt gewordene Falcon-Insel) sind wiederholt verschwunden und

emporgetaucht. Eine Regel ist bei den bisherigen Kenntnissen nicht aufstellbar. An manchen Orten, so erlebte ich das auf der Insel Efate in den Neuen Hebriden, zittert der Boden fast ununterbrochen. Man sieht hier und auf Neukaledonien, ebenso auf den Loyaltys gehobene rezente Korallenbänke in geschichteten Mauern bis 30 Meter hoch über den lebenden Korallen stehen, auf der Insel Erromanga sogar in bedeutenden Höhen, und einzelne Erdbeben verändern Meerestiefen auf einen Schlag um 10 bis 15 Meter (Anmerkung 20). Es ist die stille Korallenwelt ein Gebiet der größten Erdunruhe, ein Land der Zukunft, wirklichstes Neuland, die Phantasie in ferne Zukunft lockend wie kein anderes. Wer hier reiste, kann von sich sagen: die Erde bildet derzeit mit großen und mit kleinen Kräften ihren größten und letzten Erdteil aus, und ich bin dabeigewesen und habe die Schöpfung am Werk gesehen . . .

★

Mit Herzweh denke ich zurück an das wunderbare Inselland auf der anderen Erdhälfte, von dem ich selbst in diesem kleinen Bändchen so reich die merkenswertesten Dinge ausbreiten konnte. Aber nicht weniger schön und merkwürdig steht die arabische Korallenwelt in meiner Erinnerung, unvergeßlich sind mir die Tage auf den indischen Riffen und das zauberhafte Bild der glücklichen Inseln in Zentralamerika. Wenn im Pazifik das Schönste an Pflanzenwuchs in tiefen schattigen Urwäldern viele dieser, namentlich die vulkanischen Inseln deckt, so sind wieder noch mehr Atolle im blauen Meer, nicht weniger die arabischen Korallenriffe, Beispiele furchtbarster Einöden und menschenfeindlichster Trostlosigkeit. Wenn man irgendwo auf Erden den Eindruck vergangener Erdperioden erleben will, die Zeitalter vor der Menschenschöpfung, so kann man es hier. Entweder in der Kalmenzone, wo nie ein Lüftchen die erbarmungslose Glut kühlt, mit der die Sonne von einem fast immer wolkenlosen Himmel auf grellweißes, lebloses Kalkgestein niederbrennt, oder dicht unterm Äquator, wo wieder fast ununterbrochen Donner rollt, der ganze Horizont mit trauerfahnenschwarzen Wolken jahraus jahrein umstellt ist und wochen- und monatelang Regen die Wipfel der Kokospalmen peitscht. Dort sind die Inseln, auf denen immer wieder die furchtbaren Sturmwellen über alles Neugeschaffene zusammenschlagen und, jede Schöpfung zerstörend, die karge Welt stets von neuem an den Anfang zurückwerfen. Wo solche unglückliche Inseln bewohnt waren, hat es sich immer wieder ereignet, daß Erdbebenwellen, die wie eine schwarze Mauer über den Stillen Ozean rasten, oder auch die regelmäßig wiederkehrenden Sturmfluten über das nur 3 bis 6 Meter über dem normalen Meeresspiegel stehende Korallenland dahinfegten, Pflanzungen, Dörfer, Menschen vor sich herspülten und in neuer Sintflut in wenig Stunden Hunderte und Tausende von Menschen ertränkten. Dann kam ein Tag, an dem dieses fürchterliche lebenmordende Meer wieder lächelnd, harmlos, in entzückender Bläue wie ein Spiegel lag — ich habe es einmal siebzehn Tage ohne Welle gesehen — und die Sonne freundlich auf das zerstörte Land niedersah. Sanft trieben in leisen Strömen der See wieder die Kokosnüsse heran, die alle diese Inseln umkreisen in monatelangen Wanderungen, und andere Samen, da und dort auch ein hinausgerissener Baum. Als Strandgut des Lebens blieb er auf dem Riff liegen in der Stunde der Ebbe, und damit hatte neues Leben Fuß gefaßt. Zehn und dreißig Jahre später blicken wieder Kokospalmen aufs einsame Meer, und Urwald keimt, und hundert Jahre danach ist neuerdings alles weggerissen, wenn nicht inzwischen der Erdriese in Zuckungen den Boden gehoben und dem Leben endgültigen Sieg zugesprochen hat.

Das ist die letzte, unzerstörbare wirkliche Urwelt, welche die Erde noch kennt. Ebenso einsam und urweltlich sind einst die Korallenriffe der Jura- und Kreidezeit dagelegen im glühenden Sonnenbrand, oder noch früher, als das heutige Europa ein Korallenmeer war und unser heute blaßblauer Himmel im tiefen Seidenblau des Tropenklimas erglänzte.

Jetzt hat sich eine neue Kreidezeit auf der anderen Hälfte der Erdkugel breitgemacht. Es ist, als ob nicht nur 30 000 Kilometer, sondern auch Jahrmillionen diese zwei Welten voneinander trennten. In diesem Gesamteindruck eint sich das Viele, was ich von der Korallenwelt gesehen habe. Sie ist eines der merkwürdigsten und lehrreichsten Bilder, welche die Natur der Gegenwart aufstellt. Und es ist fast unheimlich, aber auch erhaben und im tiefsten beruhigend zugleich, zu wissen, daß diese Gegenwart älteste Erdvergangenheit spiegelt und zugleich die Zukunft einer neuen Erde, daß sie die Schöpfung am Werke zeigt. Tausend Jahre sind für sie ein Tag und alles stirbt, um aufs neue zu werden . . .

X. Anmerkungen und Zusätze

Anmerkung 1 (zu Seite 13). Als typisch für die Strandfauna der neukaledonischen Küsten und benachbarten Atolle, auch des großen 700 Kilometer langen neukaledonischen Wallriffes, das ich bei dreimonatigem Aufenthalt am besten untersucht habe, seien hier von Schnecken erwähnt: Conus lamberti, Voluta pacifica, Natica mamilla, der im Text erwähnte Turbo smaragdus, von Käferschnecken Acantochites porosus, dazu Pteroceras rugosa, Alectiyona crista galli. Kennzeichnende Muscheln sind Cytherea, Arca, Lucina, Chama, Tapes, Coralliophaga und die im Text erwähnten Formen.

Wie kostbar viele dieser Formen sind, geht daraus hervor, daß Carinaria vitraea schon vor dem Krieg mit 1000–1200 Franken bezahlt wurde, die als Häuptlingsschmuck dienende Cypraea aurora mit 1000 Franken. Auch Voluta-Arten, Harpa nobilis, Marginella usw. haben hohe Preise.

Anmerkung 2 (zu Seite 18). Um einen Begriff von dem zu geben, was den Naturforscher an diesem Korallenstrand erwartet, seien nach den Beständen des ausgezeichneten Naturhistorischen Museums zu Melbourne nur wenige Charaktertiere aufgeführt. Von Riffkrabben leben hier große Meerspinnen (Leptomithrax spinulosus, Pseudocarcinus gigans), Xantho in vielen Arten, Plagusia, Ocypoda-Arten. Von den Seesternen fallen besonders die herrlich tiefblauen großen Linckia pacifica auf. Unvergleichlich blau mit korallenroter Netzzeichnung ist Pentaceros alveolatus. Kennzeichnend sind Hornschwämme (Thorecta, Hippospongia), ein prachtvoller Netztrichter ist Janthrella basta, ein Riesenschwamm = Raphyrus Hixonii, ein meterhoher, graugelber Kalkschwamm ist Poterion Patera. Bryozoën der Südriffe sind die Riesenbäume von Diflustra. Sonst sind Schizoporellen, Reteporen (Netzkorallen) u. dgl. gewöhnlich.

Anmerkung 3 (zu Seite 22). Diese Bildungen fand man auf den westindischen Riffen und auf den Philippinen. Auf Oahu (Hawaigruppe) und auf den Key Wests (Florida) zeigten Bohrungen, daß hier die organischen Kalkbildungen nicht tief reichen. Anch die Bahamas und Bermudas, welche wohl die nördlichsten aller Korallenriffe sind (unter 32° n. Breite, also die Breite von Tripolis), haben nur dünnen Korallenüberzug auf Dünensandstein (Krustenriffe).

Anmerkung 4 (zu Seite 24). Wesentlichste Schriften über die Korallenrifftheorie sind: Ch. Darwin-Carus, Struktur und Verteilung der Korallenriffe, Stuttgart 1876. — J. S. Gardiner, The Coral Reefs of Funafuti 1898. — A. Agassiz, The Islands and Coral Reefs of Fiji, 1899. — Agassiz, The coralreefs of the Pacific, Cambridge 1903. — G. Molengraff, The Coral-reef Problem, Amsterdam 1917. — E. W. Skeats, The Coral-reef Problem (Americ. Journ. of Science) 1918. — Salomon, Die Adamellogruppe, 1910. — Dand, Corals and Coral islands, London 1876. — Langenbeck, Die Theorie und die Entstehung der Koralleninseln, Leipzig 1890. — Wood-Jones, Corals and Atolls, London 1910.

Anmerkung 5 (zu Seite 26). Organismen aus der Kleinwelt des Kalkschlammes der Südseekorallenriffe sind die Kieselalgengattungen Nitzschia, Navicula, Cocconeïs, Encyonema, Coscinodiscus, Stauroneïs, Eu-

notia, Attheya, Pleurosigma, Synedra, riesige Pinnularia. Von Protozoen fanden sich vampyrellaartige Zysten, Gromien, kleine Amöben, Monaden, Anisonema, Chrysomonaden, Dinoflagellaten, besonders Gymnodinium. Auffällig die reiche Schizophyzeenflora mit den Gattungen Rivularia, Oscillatoria (bis 100 μ dick!), Aphanocapsa, riesige Chroococcus-Arten, sonst zahllose Foraminiferen, Coccolithophoriden, Cladophoren, Rädertiere (Euchlanis), Siphonocladiales, Nemalion-Arten, farblose Fadenpilze, Bazillus-Formen und Kokken, vielerlei Phäophyzeen und ihre Schwärmer, viele Nematoden, Borstenwürmer, zahlreiche unbestimmbare (besonders Schizophyzeen) und wohl auch noch unbekannte Formen. Hier tut sich der mikroskopischen Forschung ein reiches und noch ganz neues Gebiet auf.

Anmerkung 6 (zu Seite 29). Die Coccolithophoriden (s. Abb. 8) werden heute allgemein als Algen aufgefaßt, die man als besondere Gruppe in die Nähe der Chrysomonadinen und Bacillariazeen stellen muß. Ihr Zelleib enthält einen gelbgrünen Farbstoffträger, eine Vakuole, einen Zellkern, und ist mit einer Schale umschlossen, die sich aus Kalkplättchen (Coccolithen) oder -stäbchen aufbaut. Diese Kalkplättchen, nur 1–2 tausendstel Millimeter lang, sind unverweslich und durch ihre Billionenzahl der wichtigste Bildner des Kalkschlammes. Nach meinen Untersuchungen ist die Gattung Coccosphaera für die Südseeriffe ausschlaggebend. Wichtigste Gattungen sind Coccolithophora, Pontosphaera, Michelsarsia, Halopappus, Torosphaera u. a.

Anmerkung 7 (zu Seite 35). Schönste und wichtigste Korallenarten des australischen Barriereriffes sind: Madrepora squamosa, M. latistella, Porites clavaria, Turbinaria cinerescens, Rhodaraea calicularis, Madrepora spicifera, Riesen-Madrepora hyacinthus, Oxypora aspersa, Favia venista, Euphyllia rugosa, Millepora-Arten, Madrepora cybicyatha u. a.

Unvergleichlich und in Europa gar nicht bekannt ist die Gorgonienfauna der Südseeriffe, von denen mir die des Korallenmeeres zwischen Australien und den Neuen Hebriden näher bekannt wurde. Eine unvergleichlich schöne Tierform ist z. B. die halbmeterhohe gelbrote, regelmäßige Kämme bildende Ctenocella pectinata von Port Moresby (Australien). Auf den Neuen Hebriden bilden wieder die Tridacophyllia rectifolia-Korallen ähnliche Kämme; Siphonogorgia pallida sieht wie eine Edelkoralle aus, die Stylaster-Arten und Distichopora rosea von den Neuen Hebriden wie Rotalgen.

Anmerkung 8 (zu Seite 42). Corallinaceen (Kalkrotalgen) sind eine andere Algengruppe als die Schlauchalgen (Siphonales), die grünen Farbstoff enthalten und zellenlos sind, heute auch bei der Kalkbildung nur mehr eine geringfügige Rolle spielen. Die Nulliporen dagegen, wie man die Kalkrotalgen meist nennt, sind entweder Kalkknollenbildner (die Gattung Lithothamnion, die völlig eine Konvergenzerscheinung zu den Korallen ist), ebenso die mit 50 Arten größte Gattung Corallina, die in allen Meeren vorkommt. Krustenbildend dagegen sind die Lithophyllum- und Melobesia-Arten der warmen Meere. Die aufrecht wachsende Gattung Amphiroa ist ebenso wie Chilospermum stark verkalkt, ein schwacher Kalkbildner ist dagegen Mastophora. In den deutschen Meeren spielen Kalkalgen schon eine namhafte Rolle. Melobesia membranacea lebt von Norwegen bis zum Mittelmeer, auch in der ganzen Nord- und Ostsee auf anderen Tangen, das violettrote Lithothamnion polymorphium fehlt in der Ostsee, ist aber bei Helgoland häufig, so wie das Korallenmoos (Coral-

lina rubens), während Corallina officinalis Gerölle bis zur Ostsee bildet. Übrigens waren Lithothamnion jurassicum in Jura und Kreide, L. nummuliticum im Tertiär schon gesteinbildend.

Anmerkung 9 (zu Seite 51). Charakterformen der Korallenwelt im Roten Meer sind: Favia, Madrepora (corymbosa und arabica eine der typischsten), Stylophora pistillata, Porites, Galaxea irregularis, Montipora stilosa, Goniastraea favus, Coeloria, Fungia, Acanthastraea, Millepora dichotoma, Turbinaria mesenterina, Seriatopora, Tubipora, Goniopora, um nur die gemeinsten zu nennen. Nelkenkoralle = Mussa corymbosa. Merkwürdig sind die Nacktkiemerschnecken (Nudibranchia), von denen Certasoma cornigerum, Doris pulchella, Phillidia pustulosa, Pleurobranchus citrinus, Chromodoris pallida, Doriopsis limbata die häufigsten Formen sind.

Aus der Lebensgemeinschaft der arabisch-indischen Korallenwelt fallen besonders außer den überall vorkommenden Korallenfischen auf die Igelfische (Diodon hystrix), die Fischgattungen Lethrinus, Psettus und Pagrus, der Sägebarsch (Serranus), die Seeigelgattungen Echinometra, Diadema saxatile, Cidaris, die Pentaceros-Seesterne, die Schwammgattungen Phyllospongia, Dactylochilina, die Teufelsfingerschnecken und Riesenmuscheln (Tridacna gigas), eine ungeheure Krabbenfauna mit den Gattungen Ocypoda, Neptunus, Trapezia, Sylla, Grapsus, Goniosoma, Gelasimus, Plagusia u. a. Spezialform ist Lophactaea granulosa. Über die Fauna der Korallenriffe ist eine große Literatur vorhanden mit Werken von Ehrenberg, Hemprich, Klunzinger, Heller, Fraas, Haeckel u. a.

Anmerkung 10 (zu Seite 52). Tridacna gigas, die Riesenmuschel, wird bis 200 kg schwer und lebt in den indischen und pazifischen Meeren. Die Form des Roten Meeres ist T. elongata, sie gilt als eßbar. Das Fleisch der großen Formen beträgt bis 30 Pfund. Eine berühmte Tridacna ist als Weihwasserkessel in St. Sulpice in Paris als Geschenk von Venedig aufgestellt.

Anmerkung 11 (zu Seite 56). Die Korallenriffe des Indischen Ozeans, der zweieinhalbmal so groß wie Afrika und bei der Cocosinsel bis 6459 Meter tief ist und sehr hohe Wassertemperaturen (in den Tropen 27–28°) hat, sind nicht so zahlreich wie die des Pazifik. Es kommen auch die Eisberge der Südpolregion in ihm bis 45° s. Br. hinauf. Immerhin enthält er zahlreiche Atolle (13 und 12000 Inseln auf den Malediven), besonders schön das Atoll Heawandu Pholo, Atoll Malcolm, Atoll Mali, Atoll Ari, Atoll Addu auf den Malediven von 8° n. Br. bis zum Äquator. Saumriffe reichen vom Ausgang des Roten Meeres bis Ceylon, wenige sind dagegen an der Coromandelküste Indiens (nur bei Vizagapatan), im Gangesdelta ebenso wenig wie in der Amazonaszone, dann wieder viele an der Birmaküste, nicht zu reich auf den Andamanen und Nikobaren, ebenso an der Sumatra- und Javaküste. Von Korallenriffen umsäumt sind auch die Chagosgruppe, die Seychellen, Maskarenen und in 400 Kilometer Länge Madagaskar, schwach dagegen die afrikanischen Küsten (s. Abb. 7a u. b).

Anmerkung 12 (zu Seite 58). Die wichtigsten Formen in der Ceylonriff-Biozönose sind von Korallen: Pocillopora, Madrepora rudis, M. scandens u. a. Arten, Turbinaria Crater, Echinopora lamellosa, Symphyllia sinuosa, Maeandrina, Favia aspera, Coeloria daedalea, Cooperi, Dendrophyllia ramea, Millepora verrucosa, Arbicella laxa, Echinopora. (Eine sehr

schöne Sammlung besitzt das Museum in Colombo.) Dazu gesellen sich Gorgonien, Reticularien, Schwämme. Galaxea heterocyathum bildet an Süßwassertannenwedel erinnernde ganze unterseeische Wälder. Besonders reich ist die Weichtierfauna mit Tridacna squamosa, Triton tritonis, Cassis rufa, Turbinella pyrum, Ficus laevigatus, Trictorium lotorium, Ovulum ovum, Murex tenuispina, Strombus, Tudiola-Arten, Conus, Solen usw. Kennzeichnend sind die vielen „tube-worms" der englischen Zoologen mit ihren Kalkröhren (Sabelliden). Vgl. J. Walther, Die Adamsbrücke und die Korallenriffe der Palkstraße, 1891.

Anmerkung 13 (zu Seite 59). Von ceylanischen Riffischen sind die bemerkenswertesten Formen der hochrote Serranus salmoides, der langstreifige Serranus undulosus, der langflossige Heniochus macrolepidotus (s. Abb. 24), Ballistes flaviamarginatus mit gelbem Kopf und grauem Leib, blau ist Comphosus, korallenrot Priacanthus holocentrum, rotgelb Holocentrum rubrum, Diagramma u. a.

Anmerkung 14 (zu Seite 61). Gemeint sind hier die westindischen Korallenarten Agaricia agaricites, Orbicella acropora, Acropora muricata, Dendrogyra cylindrica, Maeandra labyrinthiformis. Von den Gorgonien besonders Xiphigorgia, Briareum und der große Venusfächer (Rhipidogorgia, Abb. 9). Charakterformen der westindischen Riffe sind: Manicinia arcolata (Tortugas), Madrepora palmata, groß wie riesige Hirschgeweihe. M. muricata (Haiti), Maeandrina viridis (Florida), Riesen-Diploria cerebriformis, Oculina diffusa (beide St. Thomas), Dendrogyra cylindrica, Porites astraeoides, Pontes pontes (Bahamas und Tortugas).

Anmerkung 15 (zu Seite 61). Die Katastrophe von La Pérouse ist eine der merkwürdigsten in der ganzen Geschichte der Korallenwelt. Dieser Forscher zog noch vor der Französischen Revolution 1786 in die Südsee und war seitdem verschollen. Erst 1826 erhielt der Kommandant der Fregatte „Astrolabe", Dumont D'Urville, auf den nördlich von den Neuen Hebriden liegenden Banks-Inseln die ersten Nachrichten von einem Schiffsuntergang in der Nähe und fand dann auf dem Wallriff der abenteuerlich zackenbergigen Insel Vanikoro (Santa-Cruz-Inseln) unter Wasser das Wrack des Schiffes von La Pérouse. In dem von Kannibalen und Leprösen (heute noch!) bewohnten Dorf Péou lebten, wie sich herausstellte, die Schiffbrüchigen zehn Monate lang, bauten dann ein kleineres Schiff, fuhren ab und kamen nicht mehr zum Vorschein. Sind sie neuerdings untergegangen oder lebten sie auf einer dieser heute noch wenig bekannten Inseln, deren Karten auch jetzt noch unsicher, deren Riffausdehnungen unbekannt sind? Jedenfalls fand der „Bruat" noch 1883 auf dem Krustenriff bei Péou Gegenstände, die La Pérouse gehörten, und man erzählte auf Ureparapara von weißen Männern, die lange dort lebten.

Anmerkung 16 (zu Seite 64). Vgl. A. Francé-Harrar, Südsee. Korallen — Urwald — Menschenfresser. Berlin. P. J. Oestergaard, Verlag, 1928.

Anmerkung 17 (zu Seite 64). Die wichtigsten Korallenfische der Südsee sind die blauen Girella cyanea, Chelmo triuncatus, Epinephelus miniatus, Chaetodon octo fasciatus, besonders in Melanesien, Holacanthus bicolor, ebendort. Sehr drollig ist Oxymonacanthus longirostris von der

Torresstraße, auch der Schützenfisch (Ballistes) der indischen Riffe findet sich wieder. Besonders herrlich ist Pteroïs volitans. Ein Tange imitierender Fetzenfisch der Atolle ist Inimicus didactylus (Salomonen), auf den australischen Riffen lebt auch der allbekannte Fetzenfisch Phyllopteryx. Hier auch „das alte Weib" (Enoplosus armatus) und Monacanthus chinensis.

Anmerkung 18 (zu Seite 66). Die Hauptkorallenformen der Südsee sind Madrepora, Maeandrina, Astraea, Porites, Fungia, Dendrophyllia, Millepora, Heteropora, Seriatopora. Seltener Stylaster, Distichopora, Balanophyllia, Flabellum. Hervorragende Arten des australischen Barriereriffes, das im Süden bis zur Moretonbai bei Brisbane reicht, sind: Pavonia cristata, Porites Caimardi, Seriatopora ocellata (a. d. Roten Meer!), Madrepora nasuta, abrotinoides, squamosa, Fringia repanda, Astraea radicans, Turbinaria cinerescens, Rhodaraea calicularis, Porites arenosa, Coeloria, Pocillopora, Favia venista, Madrepora crythraea, M. latistella u. a.

In der Torresstraße werden die Riffe von Turbinaria patula, T. erata, T. peltata, Euphyllia striata, Astraeopora myrophthalina, Madrepora muricata, M. vulgata, Pocillopora bulbosa, Herpetolithes lineas u. a. gebildet. Am meisten nach Süden (noch in Victoria) geht Plesiastraea Urvillei.

Zur Lebensgemeinschaft dieser Korallenarten in der Südsee gehören die großen Schildkröten (im Februar jedes Jahres auf North-West-Island des großen Barriereriffes zu Tausenden gefangen), die Seeigel Toxopneustes, Hippanoë, Salmacis, Arachnoides, die See- und Haarsterngattungen Scytaster, Phyllacanthus, Echinaster, Linetia, Antedon, die Horn- und Netzkorallen Dictyopora, Eschara, Tessaradoma u. a., die Hornschwämme Thorecta byssoides, Halme, Hippospongia, Raphyrus, ein Riesenschwamm, der meterhohe Kalkschwamm Poterion, von Terebrateln: Waldheimia flavescens, Nautilus-Arten, von Krebsen die Gattungen: Leptograpsus, Nectocarcinus, Alphaeus, Paguristes (Einsiedlerkrebs), Fasciolaria, Pseudocarcinus, 1/2 m lang, das Heer der Neptunus, Squilla-Arten, Thalanista, Xantho usw., von Gorgonien: Echinogorgia, Plexaura, rosa Kämme von Ctenocella Siphonogorgia; Melitoides ochracea ist eine der schönsten Netzkorallen der Neuen Hebriden von 3/4 m Höhe.

Seegurken der Pazifikküste (sog. Trepang) sind: Leptosynapta, Chiridota, Caudina, Colochirus, Thyona u. a.

Schnecken und Muscheln: Massenhaft Käferschnecken (Ischnoradsia), Riesenmuschel (Tridacna), Kaurischnecken (Cypraea), Cerebra, Capsa, Arca, Spondylus, Prima, Pecten, Murex, Molo, Haliotis, Voluta, Chlamys, Chama, Cassis, Perlmuscheln, Cellina, Mantellum, Strombus, Triton, Oliva, Teufelsfinger (Pterocera), Bryozoen der Riffe sind die Riesenbäume von Diflustra, Tubucellaria, Schizoporella u. a.

Dazu eine unermeßlich reiche Tangflora von Nulliporen, Lithothamnien, Korallinen, Padina, Braun- und Rottangen. Die von uns genau erforschte Biozönose eines bestimmten Ortes (Baie de Mourari bei der Mission von „La Conception" in Neukaledonien) bestand aus den Korallenarten Madrepora (herrschend), Pocillopora, Fungia, Maeandrina, Tubipora, dazu Gorgonien, Seesterne, viele Nautilus, Korallinen, Krabben, viel Seemoos, Seenadeln (Fische), zahllose Kokosräuber (Birgus), Hornschwämme, Rottange und von Weichtieren die Gattungen: Oliva, Pecten, Strombus, Mitra, Tridacna, Nassa, Turbo, Natta, Haliotis, Chiton, Harpa, Conus, Pinna, Cypraea, Strombus, Trochus und Murex.

Anmerkung 19 (zu Seite 68). Näheres hierüber s. R. Francé, Tierkunde für Jedermann. Berlin. 1930.

Anmerkung 20 (zu Seite 70). Die Erdbeben auf Neu-Seeland und Samoa (der schreckliche 26. März 1883, bei dem eine Erdbebenwelle im Hafen von Apia alle Schiffe zerstörte) und am Nordrand der großen Vulkanspalte, am Krakatau, sind berüchtigt. Am 24. Januar 1927 erlebten wir im Zusammenhang mit Ausbrüchen der Vulkane Ambryn und Tanna auf den Neuen Hebriden ein großes Erdbeben, das auf einzelnen Inseln die ganzen Hafeneinfahrten änderte. Wo kaum 10 Meter Grund war, lotete man danach 100 Meter. So ist es denn begreiflich, daß man in Port Vila, auf Iririki so viele gehobene Strandriffe sieht, deren Brandungshöhlungen 5—30 Meter hoch in der Luft hängen. Sie bestehen aus gelblichweißem Kalk mit Korallinen, viel Kalkschlamm und zertrümmertem Grus. Auf der Insel Efate sind Strandterrassen dieser Art, sogar in 100 Meter Höhe, die ganzen Loyaltys (besonders Lifou) sind so gestiegen; prachtvolle derartige hohe Strandterrassen sah ich auf der Tongagruppe, auf der Insel Tofua, auf der ein heißer Kratersee hoch auf den Bergen kocht. Ebenso auf der einsamen Insel Niue (Savage-I.) östlich der Tongainseln. Es sind also jüngste und große Änderungen da, die das Aufsteigen eines neuen Kontinents beweisen.

Inhalt

KOSMOS

Handweiser für Naturfreunde

Erscheint jährlich zwölfmal und enthält

Aufsätze in klarer, fesselnder Sprache vom Leben und Wirken der Naturkräfte.
Bilder und farbige Kunstdruck- und Kupfertiefdrucktafeln, die das geschriebene Wort noch anschaulicher und lebendiger machen.
Regelmäßig unterrichtende Nachrichten von Forschung und Fortschritt auf allen Gebieten der Naturwissenschaft.
Auskunftsstelle. Wertvolle kleine Mitteilungen. Rundfragen.
Mitteilungen über Naturbeobachtungen, Vorschläge und Anfragen der Mitglieder. Experimentierecke.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder
durch die Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart, Pfizerstraße 5

Satzung

§ 1. Die Gesellschaft Kosmos (eine freie Vereinigung der Naturfreunde auf geschäftlicher Grundlage) will in erster Linie die Kenntnis der Naturwissenschaften und damit die Freude an der Natur und das Verständnis ihrer Erscheinungen in den weitesten Kreisen unseres Volkes verbreiten.

§ 2. Dieses Ziel sucht die Gesellschaft zu erreichen: durch die Herausgabe eines den Mitgliedern kostenlos zur Verfügung gestellten naturwissenschaftlichen Handweisers (§ 5), durch die Herausgabe neuer, von hervorragenden Autoren verfaßter im guten Sinne gemeinverständlicher Werke naturwissenschaftlichen Inhalts, die sie ihren Mitgliedern unentgeltlich oder zu einem besonders niedrigen Preise zugänglich macht, usw.

§ 3. Die Gründer der Gesellschaft bilden den geschäftsführenden Ausschuß, den Vorstand usw.

§ 4. Mitglied kann jeder werden, der sich zur Bezahlung des jeweiligen, mäßig gehaltenen Beitrags verpflichtet. Andere Verpflichtungen und Rechte, als in dieser Satzung angegeben sind, erwachsen den Mitgliedern nicht. Der Eintritt kann jederzeit erfolgen; bereits Erschienenes wird nachgeliefert. Der Austritt ist gegebenenfalls bis 1. Oktober des Jahres anzuzeigen, womit alle weiteren Ansprüche an die Gesellschaft erlöschen.

§ 5. Die Mitglieder erhalten als Gegenleistung für ihren Jahresbeitrag 1 die Zeitschrift Kosmos, Handweiser für Naturfreunde, kostenlos / 2. die ordentlichen Veröffentlichungen des Kosmos kostenlos (vier Buchbeilagen) / 3. die außerordentlichen Veröffentlichungen des Kosmos zu einem ermäßigten Preis.
Die Mitglieder nehmen an allen regelmäßig im Kosmos angezeigten Vergünstigungen teil.

§ 6. Die Geschäftsstelle befindet sich bei der Franckh'schen Verlagshandlung, Stuttgart, Pfizerstraße 5. Alle Zuschriften Sendungen und Zahlungen (vgl. § 5) sind, soweit sie nicht durch eine Buchhandlung Erledigung finden konnten, dahin zu richten.

Seit Bestehen des Kosmos erschienene Buchbeilagen

Jahr	Buchbeilagen
1904	Bölsche, W., Abstammung des Menschen. — Meyer, Dr. M. W., Weltuntergang. — Zell, Ist das Tier unvernünftig? (Dopp.-Bd.). — Meyer, Dr. M. W., Weltschöpfung.
1905	Bölsche, Stammbaum d. Tiere. — Francé, Sinnesleben d. Pflanzen. — Zell, Tierfabeln. — Teichmann, Dr. E., Leben u. Tod. — Meyer, Dr. M. W., Sonne u. Sterne.
1906	Francé, Liebesleben d. Pflanzen. — Meyer, Rätsel d. Erdpole. — Zell, Streifzüge d. d. Tierwelt. — Bölsche, Im Steinkohlenwald. — Ament, Seele d. Kindes.
1907	Francé, Streifzüge im Wassertropfen. — Zell, Dr. Th., Straußenpolitik. — Meyer, Dr. M. W., Kometen und Meteore. — Teichmann, Fortpflanzung und Zeugung. — Floericke, Dr. K., Die Vögel des deutschen Waldes.
1908	Meyer, Dr. M. W., Erdbeben und Vulkane. — Teichmann, Dr. E., Die Vererbung. — Sajó, Krieg und Frieden im Ameisenstaat. — Dekker, Naturgeschichte des Kindes. — Floericke, Dr. K., Säugetiere des deutschen Waldes.
1909	Francé, Bilder aus dem Leben des Waldes. — Meyer, Dr. M. W., Der Mond. — Sajó, Prof. K., Die Honigbiene. — Floericke, Kriechtiere und Lurche Deutschlands. — Bölsche, W., Der Mensch in der Tertiärzeit.
1910	Koelsch, Pflanzen zw. Dorf u. Trift. — Dekker, Fühlen u. Hören. — Meyer, Welt d. Planeten. — Floericke, Säugetiere fremd. Lander. — Weule, Kultur d. Kulturlosen.
1911	Koelsch, Durch Heide und Moor. — Dekker, Sehen, Riechen und Schmecken. — — Bölsche, Der Mensch der Pfahlbauzeit. — Floericke, Vögel fremder Länder. — Weule, Kulturelemente der Menschheit.
1912	Gibson-Günther, Was ist Elektrizität? — Dannemann, Wie unser Weltbild entstand. — Floericke, Fremde Kriechtiere und Lurche. — Weule, Die Urgesellschaft und ihre Lebensfürsorge. — Koelsch, Würger im Pflanzenreich.
1913	Bölsche, Festländer u. Meere. — Floericke, Einheimische Fische. — Koelsch, Der blühende See. — Zart, Bausteine des Weltalls. — Dekker, Vom siegh. Zellenstaat.
1914	Bölsche, W., Tierwanderungen in der Urwelt. — Floericke, Dr. Kurt, Meeresfische. — Lipschütz, Dr. A., Warum wir sterben. — Kahn, Dr. Fritz, Die Milchstraße. — Nagel, Dr. Osk., Romantik der Chemie.
1915	Bölsche, W., Der Mensch der Zukunft. — Floericke, Dr. K., Gepanzerte Ritter. — Weule, Prof. Dr. K., Vom Kerbstock zum Alphabet. — Muller, A. L., Gedächtnis und seine Pflege. — Besser, H., Raubwild und Dickhäuter.
1916	Bölsche, Stammbaum der Insekten. — Sieberg, Wetterbüchlein — Zell, Pferd als Steppentier. — Weule, Krieg in den Tiefen der Menschheit (Dopp.-Bd.).
1917	Besser, Natur- u. Jagdstud. i. Deutsch-Ostafrika. — Floericke, Dr., Plagegeister. Hasterlik, Dr., Speise u. Trank. — Bölsche, Schutz- u. Trutzbündnisse i. d. Natur.
1918	Bölsche, Sieg des Lebens. — Fischer-Defoy, Schlafen und Träumen. — Kurth, Zwischen Keller u. Dach. — Hasterlik, Dr., Von Reiz- u. Rauschmitteln.
1919	Bölsche, Eiszeit und Klimawechsel. — Floericke, Spinnen und Spinnenleben. — Zell, Neue Tierbeobachtungen. — Kahn, Die Zelle.
1920	Fischer-Defoy, Lebensgefahr in Haus u. Hof. — Francé, Die Pflanze als Erfinder. — Floericke, Schnecken und Muscheln. — Lämmel, Wege zur Relativitätstheorie.
1921	Weule, Naturbeherrschung I. — Floericke, Gewürm. — Günther, Radiotechnik. — Sanders, Hypnose und Suggestion.
1922	Weule; Naturbeherrschung II. — Francé, Leben im Ackerboden. — Floericke, Heuschrecken und Libellen. — Lotze, Jahreszahlen der Erdgeschichte.
1923	Zell, Rind als Waldtier. — Floericke, Falterleben. — Francé, Entdeckung der Heimat. — Behm, Kleidung und Gewebe.
1924	Floericke, Käfervolk. — Henseling, Astrologie. — Bölsche, Tierseele und Menschenseele. — Behm, Von der Faser zum Gewand.
1925	Lämmel, Sozialphysik. — Floericke, Wundertiere des Meeres. — Henseling, Mars. — Behm, Kolloidchemie.
1926	Francé, Die Harmonie in der Natur. — Floericke, Zwischen Pol und Äquator. — Bölsche, Abstammung d. Kunst. — Dekker, Planeten und Menschen.
1927	Floericke, Aussterbende Tiere. — Bölsche, Im Bernsteinwald. — Günther, Was ist Magnetismus? — Lang, Gletschereis.
1928	Floericke, Vögel auf der Reise. — Francé, Urwald. — Günther, Eroberung der Tiefe. — Venzmer, Geißeln der Tropen.
1929	Floericke, Tiervater Brehm. — Bölsche, Drachen. — Small, Geheimnisse der Botanik. — Lange, Mineral- und Pflanzengifte.

Preise: Einzeln bezogen kostet jeder Band brosch. RM 1.—, gebd. RM 1.70
Für Nichtmitglieder des Kosmos . . . . . RM 1.25, gebd. RM 2.—

Bei Gruppenbezügen ermäßigte Preise

Auf Wunsch können größere Beträge nach vorhergehender Vereinbarung auch in Teilzahlungen entrichtet werden

Sie wollen doch, daß Ihr Junge das Leben von allen Seiten kennen lernt und es praktisch und froh anpackt.

Drum schenken Sie ihm

Durch die weite Welt

Das moderne, lebendige, vielseitige, leichtverständliche Jugendjahrbuch.

Es ist unglaublich, was man aus diesem Buch alles erfährt, das in lebendigem, anregendem Plauderton durch das Reich der Technik, durch Länder und Meere, durch die Wunder der Natur, zum Training und Wettkampf führt, das voller Laune und Humor ist und immer neue und reizvolle Spiele, Basteleien, Denkaufgaben bringt.

Und dazu hunderte herrlicher Bilder, Photographien, hübsche und instruktive Zeichnungen.

Die spannenden Erzählungen, z. B. von Jack London, Ernst F. Löhndorff, die Indianergeschichten von Fritz Steuben mit den neuartigen, kulturgeschichtlichen Bildern, die Reisebeschreibungen und Abenteuerberichte begeistern jeden Jungen.

Viele Zuschriften von Jungen und Mädels und dankbaren Eltern bestätigen es uns immer wieder: Durch die weite Welt ist

Der Wunsch jedes Jungen

Ein stattlicher Band in Ganzleinen. Mit vielen hundert Bildern RM 6.—. Der neue Band mit 350 Seiten, also noch viel stärker als der vorjährige Band, erscheint im August.

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart